

1981年8月24日台風15号による小貝川破堤水害調査報告

著者	木下 武雄, 岸井 徳雄, 富永 雅樹, 中根 和郎
雑誌名	主要災害調査
巻	20
ページ	1-127
発行年	1983-02
URL	http://doi.org/10.24732/nied.00001450

主要災害調査 第 20 号

1981年 8 月24日台風15号による
小貝川破堤水害調査報告

昭和 58 年 2 月

科学技術庁

国立防災科学技術センター

現 地 調 査 一 覧 表

調 査 者	調 査 期 間	調 査 内 容
木下 武雄 岸井 徳雄 富永 雅樹 中根 和郎	1981年8月24日より 数次にわたり現地調 査を行った	災害状況等の現地調 査及び資料収集 (氾濫、水防、住民 の対応)

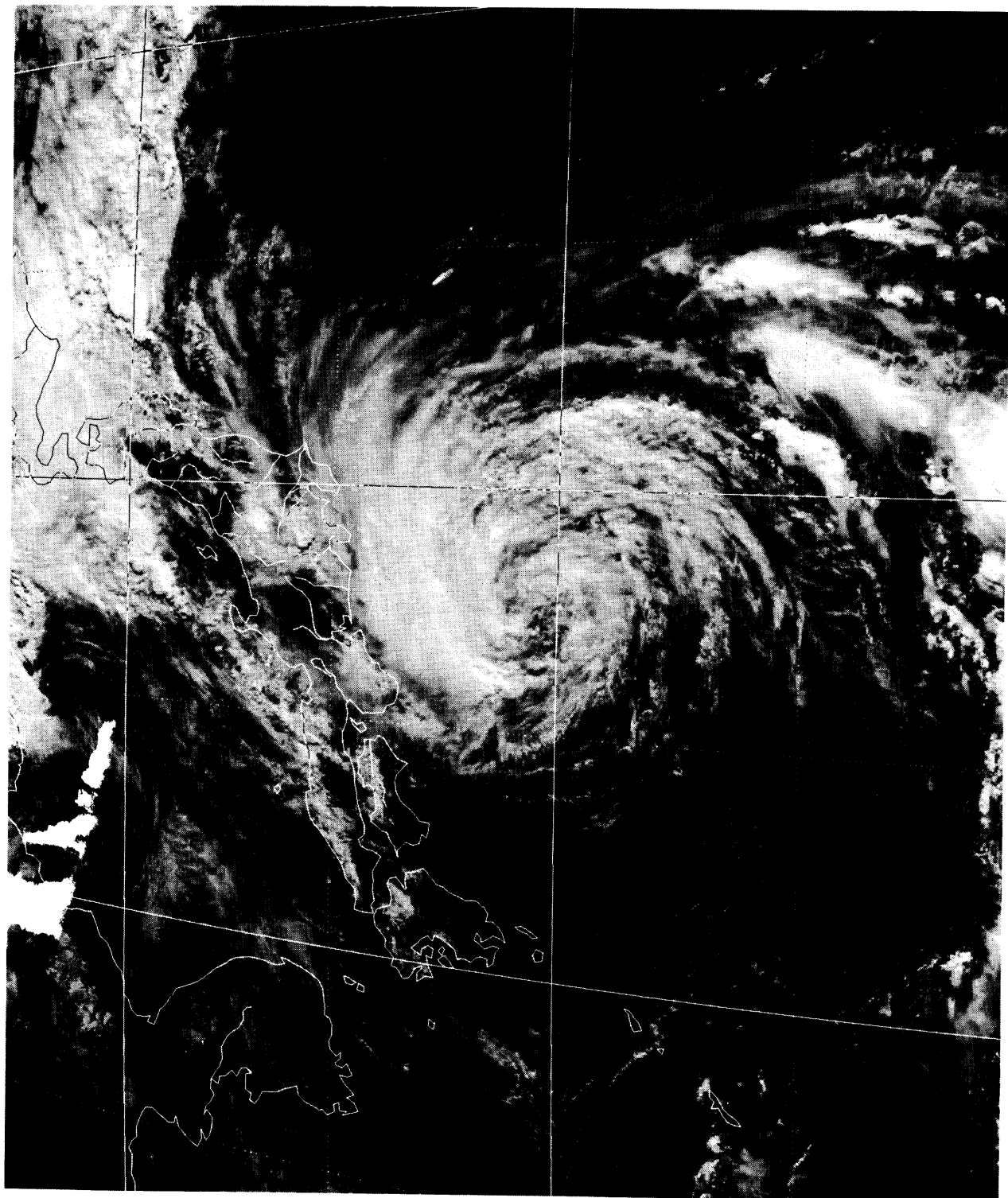


写真1 衛星「ひまわり」の撮影した台風15号（8月22日03時）（気象衛星センターのマイクロフィルムより）

1981 年 8 月 24 日 台風 15 号 による 小貝川 破堤 水害 調査 報告

木下武雄^{*}・岸井徳雄^{*}・富永雅樹^{**}・中根和郎^{*}

調査期間 1981 年 8 月 24 日より数次にわたり現地調査を行った

目 次

1. まえがき	5
2. 気象条件	7
2.1 台風15号発生までのこの年の異常天候	7
2.2 台風15号（8115号）	9
3. 水文条件	11
4. 河川の変遷	17
4.1 利根川	17
4.2 小貝川	18
4.3 新利根川	21
5. 小貝川破堤による水害	22
5.1 今回の水害の概要	22
5.2 近世以後の小貝川堤防決壊の歴史	24
6. 小貝川の水害に関連した過去の利根川の洪水	26
6.1 個々の洪水	27
6.2 個々の洪水の特性から得られた結果	37
7. 気象警報および洪水警報	39
7.1 予警報の発表状況	39
7.2 予警報の伝達経路	42
8. 氾濫水の拡散	47
8.1 現地聞きこみによる結果（竜ヶ崎市）	47
8.2 空中写真の判読による結果（竜ヶ崎市，利根町および河内村）	59
9. 現地対策および破堤の通報	80
10. 避難・救援活動	85
10.1 避難指示	85

10.2 救援活動	90
11. 水防	91
12. 水道・電気・電話	99
13. 今回の水害において得られた教訓	99
13.1 情報の伝達	99
13.2 重要水防箇所とその管理	101
13.3 水防管理協力	104
13.4 水防活動に対する住民の参加	107
13.5 水防方法の改良	110
13.6 これからの水防活動	113
13.7 民間からの救援物資について	114
13.8 地上げの奨励とそれに対立する規制	115
13.9 都市化について	116
13.10 破堤について	121
14. おわりに	124
引用文献	124

1. ま え が き

1981年（昭和56年）8月23日台風15号（8115）は南方洋上から千葉県館山に上陸し、ほぼ真北に進んで千葉・茨城から東北地方を縦断し北海道へ抜けた。この台風は関東地方西部に500mmを越える大雨を降らせた。これにより長野県須坂市の千曲川支川宇原（ウバラ）川で土石流が発生し、10名の死者を出したのをはじめ秋田県八郎潟で漁船転覆で10名の死者を出したりしたのを含んで、全国で死者42名、行方不明1名などの被害を出した。さらに、民間航空のダイヤは乱れ、国鉄線は各所で寸断し、東北本線は24時間以上も不通となった。秋田、青森では強風により送電線が故障し大規模な停電等があった。

翌8月24日未明、利根川水位上昇にともなう支川小貝川の左岸、利根川合流点より約5kmにおいて破堤し、茨城県南部の竜ヶ崎（リュウガサキ）市・利根（トネ）町・河内（カワチ）村において浸水の被害が発生した。この地域は国土地理院土地条件図によれば小貝（コカイ）川低地・利根川低地と名づけられた地域である。この北には筑波稲敷（イナシキ）北部台地をひかえ、南部では半島か島のように取手台地が東西にのびている。地質的には低地が沖積層であり、台地はローム層におおわれた洪積層である。破堤は河道つけかえにおける旧川の締切部で発生し、水は低地に氾濫した。竜ヶ崎旧市街地、利根町・河内村の集落の一部は自然堤防の上にあり、そのような所は浸水をまぬがれた。この地域自身に降った雨は多くはなかったので、台地周辺における崖崩れ等の被害はなかった。低地の標高は竜ヶ崎旧市街地で水が止ったあたりが約5m、自然堤防は5.5m程度、氾濫水が流れて入った新利根川堤防が約3m、周辺の水田の低いところで約2.5mである。利根川の水位が下るとともに建設省による破堤部の仮締切が行なわれ、流入水は8月26日には止り、湛水も新利根川を経て急速に排除された。

全国の被害は表1に示す通り、死者・行方不明者43名、家屋の全半壊177棟、床上、床下浸水24,817棟、田畑冠水22,249ha、公共土木施設、農作物等の被害額は3,973億円であった。

国立防災科学技術センターでは同日以来数次にわたって被災地に職員を派遣して、住民のうけた災害を調査した。本報告はその調査のとりまとめである。^{*}

本報告では今回の台風の特徴を明らかにするため気象・水文条件をあげて、この台風による洪水が利根川上流域では過去の大洪水に匹敵する規模のものであることを明らかにし、次に被害状況を概説する。浸水等に襲われた住民には衷心よりお見舞い申し上げるが、上流で大雨だった割には被害総額としては軽かったと言えよう。川と平野とはその形成の歴史を持つものであり、今回の災害を理解するに当たっても他の災害を予測するためにも小貝川・新利根

*調査地域とそれに関連する執筆の主たる担当は次のとおりである。全域的な調査及びとりまとめを木下、利根町を岸井、竜ヶ崎を富永及び河内村を中根がそれぞれ受け持った。

表1 台風15号による全国の被害（国土庁）

昭和56年10月14日 国土庁長官官房防災企画課		
項 目		8月21日～23日までの 間の豪雨等による災害 (台風15号)
一 般 被 害	死者・行方不明	43名
	負 傷 者	129名
	家屋の全壊流失	32棟
	“ 半 壊	145棟
	“ 床上浸水	6,867棟
	“ 床下浸水	17,950棟
	り災世帯数	7,316世帯
	り災者数	27,176名
	田畑冠水	22,249 ha
	施 設 等 被 害	公共土木施設等
農地農業用施設等		442億円
農 作 物		1,069億円
中小企業関係		60億円
森林関係(国有林を除く)		111億円
都道府県災害対策本部		6道県
市町村災害対策本部		300市町村
災害救助法適用市町村		6市町
激甚災害指定		56・10・20政令公布予定
災害対策関係省庁連絡会議		第1回(56. 8. 25)

川の由来と過去の洪水を一瞥する必要がある。発生した破堤により氾濫した水がどのように拡散し、それに応じて警報の発表と伝達がどのように行われ、水防活動が小規模でかつ密度高く実施され、被害がどのように最小限でくい止められたかを空中写真や現地聞きこみで調査した結果を述べる。最後に今回の災害からえられた教訓をまとめる。

防災センターでは大きな災害がある度に「主要災害調査」を行っている。このうち洪水に関係するものは1975年8月の石狩川の洪水、同月の高知県中部の仁淀川の洪水、1976年長良川の洪水、1981年8月の石狩川の洪水と今回の洪水である。これらの洪水の調査で指摘されることは第1線の防御としての堤防の強化は今後ともはからねばならないこと、及び万一堤防で守り切れなかったときの第2線の防御体制の整備である。第2線の防御とは干拓堤のように旧堤を2線堤とする例もあるが、非構造物な対策（*non-structural measures*）も無視できない。すなわち、警報伝達・水防・避難などの組み合わせによる方法である。これにはその社会の持つ過去の経験から、土地条件に対する理解を含めて、社会のコンセンサスがなければならない。現代の風潮としては必ずしもこの第2線防御についての合意が行きわたっているとは言いがたい面もあり、そのために本報告においてはこの問題について多くの

紙面を使ったのである。最近総合防災という概念が論じられつつあるが、災害を防ぐには単一の方法で片付けることはむずかしいので、あらゆる知識を集めあらゆる方法を講じなければならないことが指摘されるようになったわけである。本報告も、そのような観点に立ち、総合的な意味でのよりよい防災体制作りへの提言としたい。災害にあわれた方々の一日も早い復旧を祈ってやまない次第である。

2. 気 象 条 件

昭和56年初めよりの世界的な異常天候の中で、小貝川破堤の一因である利根川の出水をもたらした台風15号がどのように位置づけられるかを考えてみる。

そこで、8月までの世界的な規模での異常天候、さらに日本における異常天候を略述し、続いてこの台風15号の経路及びそれによる降雨状況を気象要覧、気象、及び災害時気象速報を要約して述べる。

2.1 台風15号発生までのこの年の異常天候

(1) 世界の天候（菊地（1981）：及び気象要覧第977号～第984号より要約）

1、2月は、アラスカ、カナダ、ヨーロッパロシア、西シベリアの暖冬に対して1月のアメリカ東部、中西部、南部では著しい寒冬であった。3月へは行ってアメリカ南部を除いた北米大陸で異常暖春となり、干天が続いたが、ユーラシア大陸では一部を除き暖春でヨーロッパ・中国などでは降水量が平年の2～4倍となった。4月へは行って変動が大きく、カナダ、ヨーロッパロシア、西シベリアで冷春、アメリカで高温、北欧で著しい干天となった。5月は北欧と中欧が暖春、フランス・スイス等から地中海へかけてが寒春となった。東アフリカでは継続的な干ばつ、西アフリカでは3月に入り一転して高温少雨になり、これが4月もつづいた。

6月にはヨーロッパロシアから西シベリアにかけての地域は暑夏干天、西欧と北欧では低温、アメリカと東欧及びイベリア半島では高温となった。月降水量は、南欧・東欧で平年の半分以下、フランス、ドイツ、北欧では平年の2～4倍の多雨となった。7月には西欧に寒波が襲来し凍死者も出た。中国の四川省では7月12日～15日にかけ100～470mmという1905年年以来の集中豪雨があり多大の被害が生じ、17～21日にかけブラジル南部は異常寒波に見舞われ、コーヒー樹に被害が生じた。8月はヨーロッパロシアから西シベリアが引きつづき暑夏干天となった。東欧と南欧の一部が低温、ヨーロッパの他地域は平年を上まわった。北米ではカナダ西部からアメリカ太平洋岸が暑夏干天となった。

このように世界的にも異常天候が生じ災害が多発したが我が国においても以下に述べるような異常天候が生じた。

(2) 日本の天候（能登（1981）より要約）

我が国の今冬の寒波・豪雪は前年の12月中旬から始まり、北陸、東北地方を中心に2月中旬までの長期間にわたって断続し、特に北陸西部の雪は昭和38年豪雪以来の記録的なものであった。国土庁によれば3月2日現在、豪雪による死者は110名に達した。この豪雪により各地に雪害が生じ、当センターにおいても現地調査が行なわれた（主要災害調査報告第17号）。3月～5月は平年より若干の偏差はあったがおおむね平穩に経過したが、5月末には強い寒気を伴った低気圧のため、北海道北部は雪となり、長野、宇都宮で最晩霜の記録が更新され、北海道から北関東まで凍霜害が多発した。梅雨入りは、平年並かやや遅かったが、6月下旬からは梅雨前線が活発化し、九州北部から中国地方で大雨が降った。6月の降雨量は日本海側多雨、太平洋側少雨と対照的で、東京では0 mm以上の降水日数が25日もあったが降水量は少く、典型的な“陰性”の梅雨であった。沖縄では空つゆで、深刻な水不足が生じた。7月に入ると太平洋高気圧が急速に強まって中旬には全国的に平年より早い梅雨明けとなった。平年では梅雨明けは全国一斉に明けるが今年はまず関東で明け、その後あちこちで虫食いの状態で明けた。この後も寒気がしばしば南下し、北海道では、8月の各旬に大雨に見舞われた。特に上旬には台風12号ため200～400 mm以上の大雨が降り、石狩川水系の河川が氾濫して全道の84%の市町村が被災するという北海道史上最大の水害となった。札幌の8月の降水量は平年の約5倍であった。この水害については当センターにおいても現地調査が行なわれた（主要災害調査第18号）。

(3) 夏の天候（植木九州男（1981）より要約）

梅雨明け後は暑さはあったものの短かく空間的にも時間的にも変化が大きく、変則的な夏となった。8月は11号から18号まで8個の台風が発生した。これは南半部から赤道越えの気流が強く、北半球の熱帯収束帯に作用して台風を多発させたと考えられる。

台風12、15号の進路はいずれも伊豆半島から関東のすぐ東海上までの領域を通してほぼ真北に北海道に至るものであった。

8月にこのようなコースをとった台風は過去40年間に6個しかなく、^{注)}また同じ年の8月に2個の台風が北上したのは昭和28年（1953年）以来28年振りである。このような進路をとった原因としては、500 mb 高度偏差パターンでみるとカムチャツカ半島の南東と大陸と双方に高い偏差の区域があり、双方に挟まれた谷場を通して台風が北上したためと考えられる。

次に3. (5)で述べられている利根川に大出水をもたらした台風のコースをまとめると図5に示すようになる。この図を見てもわかるように東京附近に上陸して真北に進んだ台風は、昭和13年9月、昭和16年7月及び今回の昭和56年8月と3度あり、利根川出水による水害と関連が深いことがわかる。

注) 1943年21号、1948年11号、1949年10号、1953年5号、同年6号、1959年7号

2.2 台風15号 (8115号)

今回の小貝川破堤の一因ともなった台風15号は、日本列島を速い速度で真北に縦断して雨を多くもたらした台風であった。(気象庁予報部, 1981)。

(1) 台風の発生と経路

この台風は8月15日21時、ルソン島の東海上北緯18度、東経130度で発生した熱帯低気圧が、16日15時に沖ノ鳥島南西約500kmの海上で台風15号となったものであり、その後時速10kmで北東ないし北北東に進み、20日3時には中心気圧955mb、最大風速35m/sと最盛期となり、22日15時、八丈島南西約270kmの海上に達した。その後次第に速度を速めて、23日4時過ぎ千葉県館山市付近に時速40kmの速度で上陸した。上陸時の中心気圧は965mb、最大風速35m/s、風速25m/s以上の暴風域は200kmで大型で並の強さであった。

その後勢力は衰えず、茨城県、福島県を通して23日9時に仙台に達し、さらに東北地方を縦断して北海道渡島半島の南西部に再上陸し、23日16時には北西海上へ抜けた。このように、関東、東北、北海道と列島を北上した台風15号の速度は時速70km前後で、勢力を衰えずに進みその進行方向はほとんど真北であり列島を縦断するコースを通ったことがこの台風の大きな特徴であった。当時の天気図を図1に示す。

(2) 降雨概要

この台風による降雨域は22日から23日にかけて東日本から西日本にわたり、関東地方の山間部はじめ各地に記録的な大雨が降り、栃木県の日光等観測所開設以来第1位の日雨量を記録した地点もあった。一方、台風の中心が通過した関東地方の平野部では総雨量が50～100mmと少なかった。

降雨状況の経過は、21日昼前から東北地方では前線による雨が始まり、台風が鳥島の西南西300km～500kmに近づいた21日夕方頃から伊豆諸島南部でわか雨がかった。台風の本州南岸接近による大雨は22日朝から関東・東海地方より始まり、急速に北に広がった。その後、台風に伴う明瞭な雨雲が関東地方から紀伊半島にかかり、22日昼頃には関東地方で100mm(3時間雨量)を超える所もあらわれた。

22日午後になり台風の北上速度が速まり、関東地方北部、西部の山岳および紀伊半島方面に引き続き強雨が続いた。

23日朝には前線や台風の接近上陸に伴って、大雨は北陸地方、北海道南部に広がった。関東地方の平野部では多い所で15～20mm(3時間雨量)程度であった。しかし山岳地方では100mm(3時間雨量)を超える所が多かった。23日昼前には関東地方および中部地方の大雨は収まった。23日午後には大雨の中心は北海道に移り40～60mm(3時間雨量)を超える強い雨がかった。夜には台風は温帯低気圧となって北海道の北へ去り、この方面の雨も収まった。

関東地方では台風15号による総雨量が観測開始以来最も多い観測所が多く、強い雨は22日朝から23日昼前まで30時間足らずであったが、総雨量で600mm近くに達した。関東地方およ

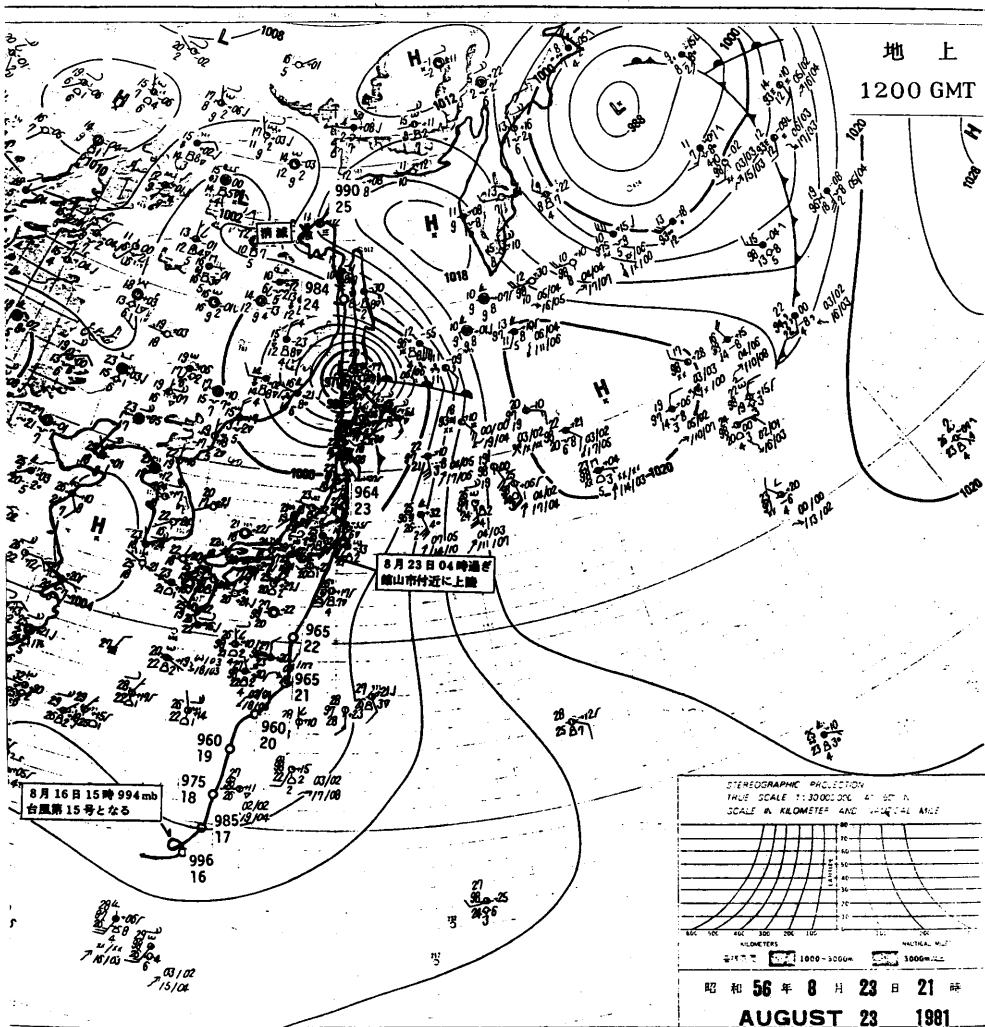


図1 台風15号経路及び1981年8月23日21時の印刷天気図(地上)，(経路中の○印は09時の位置で数字上段は中心気圧，下段は日付)

びその近辺の21日0時から23日24時までの総雨量で500 mm以上を記録したのは、栃木県の日光590 mm，群馬県の特産で516 mm，埼玉県の新山533 mm，神奈川県の新湯590 mmであった。日雨量は22日群馬県の特産418 mm，中之条367 mm，青森県の新つで163 mm，23日には札幌で207 mmで，それらの観測値がいずれも観測所開設以来第1位の記録となった。その他，栃木県の日光341 mm（22日），神奈川県の新湯386 mm（22日）を記録した。

このように地点雨量は，関東地方の北部，西部において昭和22年9月のカスリーン台風に匹敵する総雨量の地点もあり利根川が増水したが，一方，小貝川流域では総雨量で100 mm以下の地点が多く，小貝川自体の洪水流量は大きくはなかった。参考に過去の利根川洪水時の流域平均雨量を表2に示す。なお，台風に伴う高潮については，東日本から北日本の太平洋岸では40～80cm程度の潮位偏差であり，顕著な高潮は見られなかった。この台風のコースが東京湾の東側を通過したために潮位偏差が少なくてすみ高潮被害はみられず，東京低地にとって幸いであった。

表2 利根川流域平均総雨量

利根川栗橋上流域（8,588 km ² ）	
年 月 日	流域平均雨量（mm）
S10. 9. 20～9. 25	228
S13. 6. 27～6. 30	131
S13. 8. 29～9. 1	160
S16. 7. 19～7. 23	227
S22. 9. 13～9. 15	304
S23. 9. 15～9. 17	211
S56. 8. 21～8. 23	213

3. 水 文 条 件

(1) 小貝川

小貝川は栃木県那須郡南那須村大赤根の丘陵地帯に源を発し，下妻，水海道を経て押付，布川で利根川左岸に合流する河川である。流域面積は1043.1 km²，流路長136.6 km，計画高水

流量 $850 \text{ m}^3/\text{s}$, 合流点付近の計画水面勾配は1万1千分の1の河川である。この河川の利根川への合流点付近では利根川の背水の影響を強く受ける。

今回の破堤は合流点付近の小貝川左岸堤で生じ、利根川の洪水の背水による水位上昇が原因と推定されている。よって水文条件としては小貝川よりも利根川をよく調べねばならない。

(2) 台風15号による利根川上流域の降雨

利根川の洪水をもたらす利根川上流域の降雨は、22日朝から23日昼過ぎの30時間不足の間であったが2.2.及び図2に示すように総雨量は大きく、それは建設省の赤城山レーダーによる強いエコーによっても確認することができた(利根川ダム統合管理事務所のご好意によるハードコピーによる)。21日から23日の総雨量は多い所では500 mmを越した。栗橋より上流の利根川の等雨量線法で求めた流域平均総雨量は213 mmに達した。同様に過去の洪水について求めたところ、昭和22年(1947年)9月13日から15日にかけてのカスリーン台風時の流域平均総雨量304 mmに比べれば小さいが、昭和10年9月洪水の228 mm, 昭和16年7月洪水の227 mm, 昭和23年9月洪水の211 mmに匹敵する流域平均総雨量であった。一方、関東地方の平野部における総雨量は100 mm以下であり、小貝川流域においても同様50 mm～100 mm程度の総雨量であった。

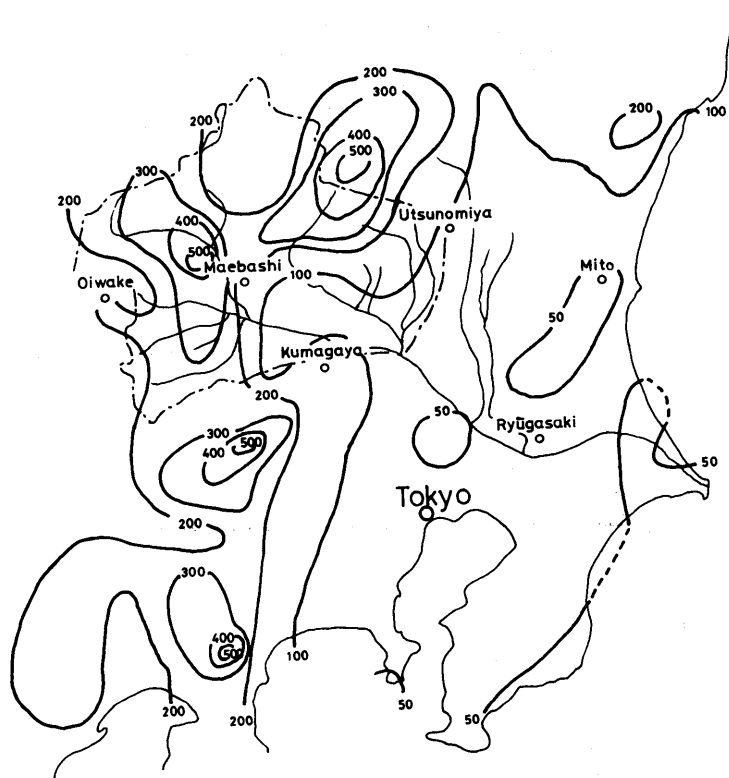


図2 利根川流域の総雨量 (mm), 昭和56年8月21日～23日 (一点鎖線は栗橋上流域)

(3) 台風15号による利根川の水位 (図3)

この利根川上流域の降雨により利根川の水位は上昇を始め、利根川・小貝川合流直下流の押付^{注)}における水位は8月23日20時にはY. P. 7.84 mに達し、警戒水位 Y. P. 7.50 m を超えた。

小貝川の下流においては合流点付近の利根川と同様の水位上昇をし、利根川との合流点上流約5 kmの破堤点近くの高須においては、8月23日19時の水位はY. P. 7.39 mに達し、警戒水位 Y. P. 7.10 m を越えた。その後も水位上昇は続き、8月24日2時にはY. P. 8.70 mと最高水位に達した。その直後、2時12分に高須橋上流 250 mの左岸側で堤防の破堤が覚知された。計画高水位 Y. P. 10.20 m より 1.5 m 低く、堤防の天端高 Y. P. 12.20 m まで 3.50 m の余裕があった。

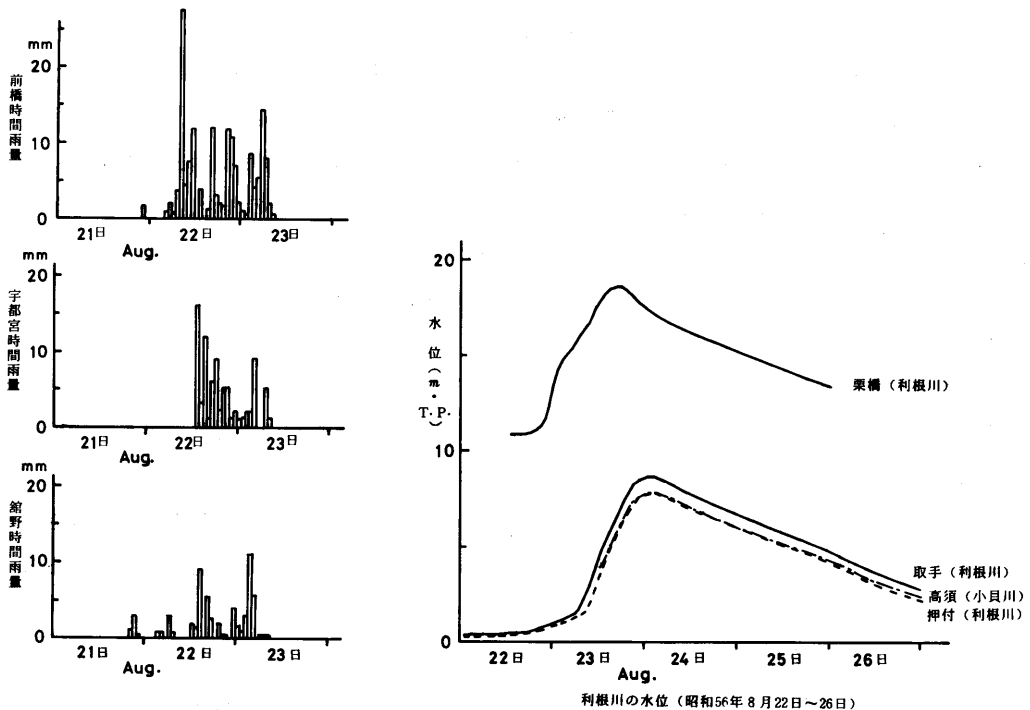


図3 台風15号による利根川と小貝川の水位 (8月22日～26日) 及び地点時間雨量 (8月22日～23日)

(4) 台風15号による利根川の最大流量

今回の洪水時における利根川の上流から下流にわたる流量観測所の最大流量 (建設省関東地方建設局, 1981) を過去の主要洪水 (建設省関東地方建設局, 1951) と合せて図4に示す。今回の出水は吾妻川が主であり、他の支川を合せることにより、利根川の洪水流量は増加し、栗橋では最大流量 $8,174 \text{ m}^3/\text{s}$ (計画高水流量 $17,000 \text{ m}^3/\text{s}$) を示し、利根川の各観測所の

注) Y. P. とは利根川水系の水位観測の基準面で、東京湾中等潮位との差は -0.840 m である。 例 $Y. P. 2 \text{ m} = 2 - 0.84 = 1.16 \text{ m T. P.}$ (東京湾中等潮位)

内の最大値となった。その下流で洪水の一部は江戸川へ分流し、江戸川西関宿の最大流量は $1,825 \text{ m}^3/\text{s}$ （計画高水流量 $6,000 \text{ m}^3/\text{s}$ ）であった。さらに下流の取手に至った洪水は、最大流量 $6,425 \text{ m}^3/\text{s}$ （計画高水流量 $10,500 \text{ m}^3/\text{s}$ ）となり、小貝川との合流点直下流の狭窄部に位置する布川での最大流量は $6,108 \text{ m}^3/\text{s}$ （計画高水流量 $8,000 \text{ m}^3/\text{s}$ ）であった。

(5) 過去の洪水との比較

次に今回の洪水と過去に小貝川下流に水害をもたらした①昭和10年9月、②昭和13年6月、③昭和13年9月、④昭和16年7月、⑤昭和22年9月の各洪水との利根川各観測所における最大流量とその生起時について述べる。今回、①③④及び⑤の場合の台風の経路を図5に示す。

最大流量は前述の図4から分かるように上流の上福島（前橋市の南隣）から下流の観測所に行くに従って増加し、栗橋でその値は最大となることが示される。その後、下流に行くに従って最大流量は減小していくことが分かる。これは、栗橋から下流には、江戸川への分流があること、及び河道貯留による洪水低減作用を受けるものと考えられる。下流では取手及び小貝川との合流点直下流の布川の両観測所がある。この両観測所における過去の洪水時の最大流量は、②の場合、取手において $3,689 \text{ m}^3/\text{s}$ 、布川で $3,744 \text{ m}^3/\text{s}$ 、③の場合、同様に $6,260 \text{ m}^3/\text{s}$ と $5,670 \text{ m}^3/\text{s}$ 、④の場合、 $7,319 \text{ m}^3/\text{s}$ と $6,051 \text{ m}^3/\text{s}$ 、⑤の場合、 $7,969 \text{ m}^3/\text{s}$ と $6,115 \text{ m}^3/\text{s}$ であり、今回は前述の通り $6,425 \text{ m}^3/\text{s}$ と $6,108 \text{ m}^3/\text{s}$ であった。なお、①の場合、取手における観測値は無く、布川で $6,354 \text{ m}^3/\text{s}$ であった。

これらの洪水の結果のみから言えば、②、③及び今回のように取手と布川の最大流量がほぼ等しい洪水と④及び⑤のように布川の最大流量が取手より比較的小さくなる洪水とが見られる。この一因として、最大流量が小さい前者のような洪水では布川の河道は、取手の最大流量をそのまま疎通させることができ、後者のように取手における最大流量が比較的大きい洪水では、布川の狭窄部によりこの河道で洪水の疎通が抑えられていることを示しているのではなかろうか。

このように最大流量の大きい洪水では、布川の洪水流量は抑えられ、小貝川への洪水の逆流を引き起し、小貝川の合流点付近では利根川とほぼ同じ高い水位が継続することになると考えられる。

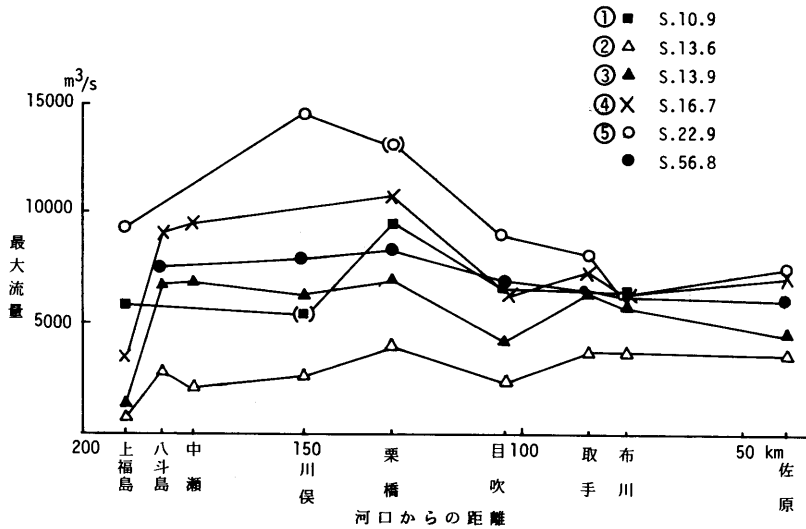


図4 利根川における主要洪水時の最大流量

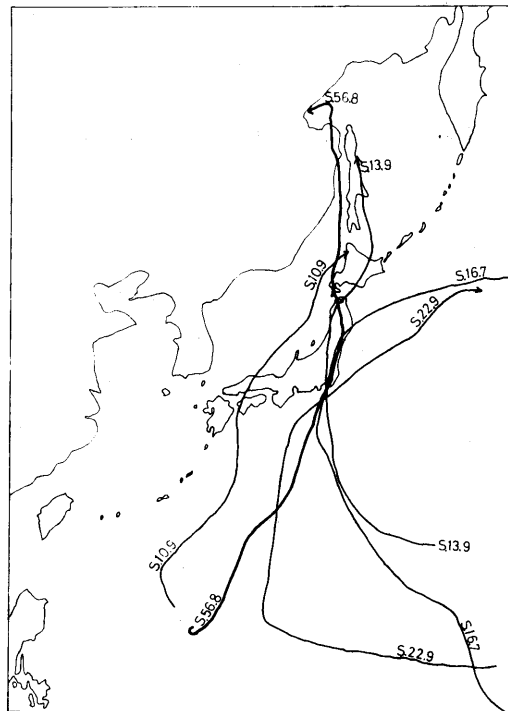


図5 小貝川に大出水をもたらした台風の経路

(6) 洪水最大流量の生起時

次に利根川各観測所における洪水の最大流量の生起時を示したのが図6である。この図においては、最大流量生起時の原点としては、①及び⑥の場合は川俣、②及び今回の場合は上福島、③及び④の場合は八斗島をそれぞれ採用した、

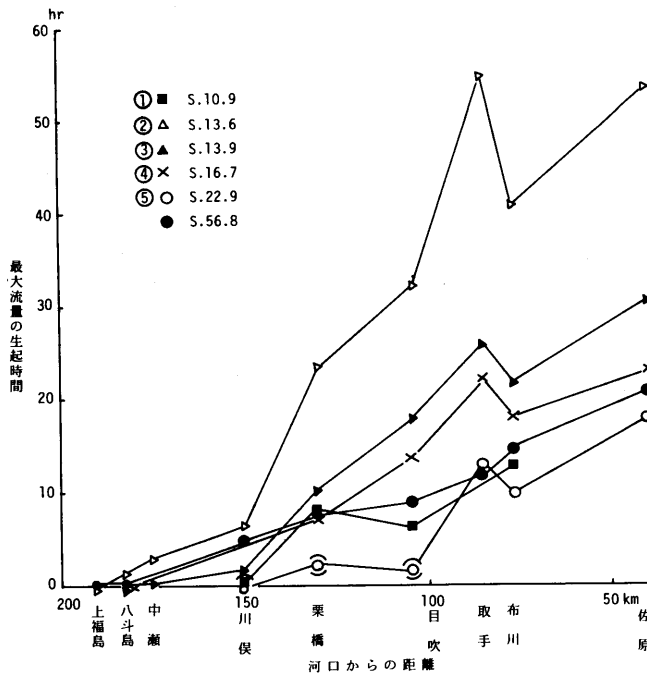


図6 利根川における主要洪水時の最大流量生起時

今回の洪水における最大流量の生起時は、栗橋において23日17時10分、取手で同日21時07分、布川で24日0時01分、佐原で24日5時58分であった。栗橋～取手間は45km、取手～布川間は9kmであるから最大流量の伝播速度は、栗橋～取手間では 11 km/hr 、取手～布川間で 3 km/hr 、さらに布川～佐原間では 6 km/hr であった。

このように最大流量の伝播速度は、取手～布川間では栗橋～取手間の $\frac{1}{4}$ 、布川～佐原間の $\frac{1}{2}$ 程度となっており、非常におそい伝播速度となっていることが分かる。

さらに過去の主要洪水をも含めて、利根川各観測所の最大流量の生起時を調べてみる。図6から分るように利根川上流域で雨量の少なかった②の場合を除くと栗橋～布川間の最大流量生起時の遅れ時間は、3～12時間であることが分る。前述のように今回の洪水は④の場合よりも栗橋における最大流量は小さいが、栗橋～布川間の最大流量生起時の遅れ時間は短くなっており、①の場合と同程度の遅れ時間であった。さらに気が付くことは、ほとんどの場合、取手と布川の最大流量の生起時が逆転していることである。①の場合、取手の観測値が無いので確定できないが、②、③、④及び⑤の洪水では、布川の最大流量の生起時が取手より3～10時間早い観測結果となっている。この理由については明らかではない。

以上のことから、今回の洪水は最大流量においては中規模であり、最大流量の伝播時間は、最大流量がそれ程大きくないにも拘わらず過去の洪水に比して短くなっている特徴を有していたと言える。

4. 河川の変遷

破堤したのは小貝川左岸堤であるが、大雨の雨域は利根川の上流の群馬県等にあった。そのことから色々の意見がでていようであるが、もともと河川というものは上流から下流へつながっているものであり、上流で降った雨水は下流を流れねばならない。しかも現在は自然の河川というものはなくすべて人工の河川であり、利根川もその例外ではない。利根川（鬼怒川・小貝川・新利根川を含む）の河道変遷や水害史はすでに多くの報告があるが、ここでは今回の破堤氾濫に関連ある事項を中心に述べる。

4.1 利根川

概略言って群馬県に降った雨水は江戸時代以前は埼玉県及び東京都の東部低地を流れて東京湾に注いでいた。ここには荒川も合流していたし、その他河川も含めて分流・合流を繰返していたし、時代によって流路も変っていた（小出博，1972 及び土木学会，1936）。徳川幕府は新田開発・舟運等のため、新しい川を開削して利根川を東流させた。これは概念図を図7に示すごとく約60年にわたり4つの段階に分けて行われたもので、最後は赤堀川（赤土（洪積層）を堀った川の意：現在の栗橋から現在の猿島郡総和町（下総国水海村）まで）を

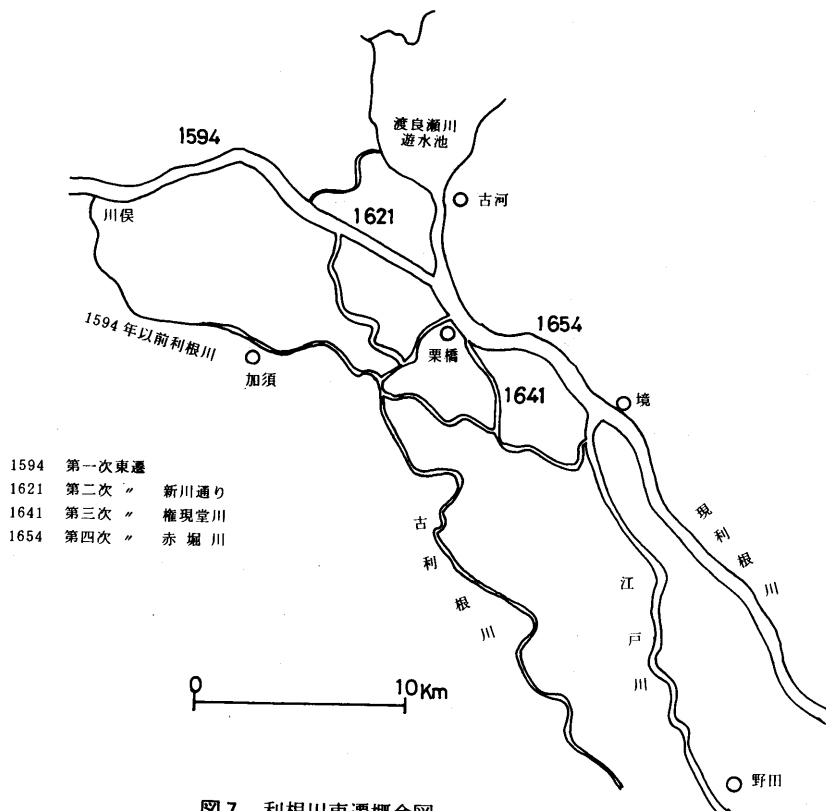


図7 利根川東遷概念図

（小出博，1972）に拠り作成

開削することによって承応3年（1654年）にでき上った。しかし、この時の川幅は3回の
拡幅の後でやっと13間（約23m）であったという。その後文化6年（1809年）に川幅はよ
うやく40間（約72m）に拡幅された。

赤堀川開削前、赤堀川の位置より東は、現在の鬼怒川・小貝川が流れていたとはいえ、現
在の千葉・茨城の県境地域は霞ヶ浦・印播沼等も含めて広大な湿地・沼沢であった。この
流れを漠然と常陸川と呼んでいたようである。この陸化が急速に進行したのは赤堀川開削
・すなわち利根川東遷完成後である。つまりこの地方は土砂堆積による陸化、従って新田開
発という恩恵と、300kmも遠くに降った雨による洪水という災害との両影響を徳川幕府のこ
の瀬替えによって受けることになった。

4.2 小貝川

現在の小貝川は利根川の左支川で流域面積1,043km²であるが、もとは鬼怒川がここを流れ
ていたので、鬼怒川の1,760km²の流域から流出してくる土砂で小貝川下流の平野が形成され
たわけである。なお古くは鬼怒川・小貝川は桜川を経て土浦へ流れていた時代もあるという。
小貝川についても以前どこを流れていたかについては次のように多くの記録がある。

(a) 国境線

常陸国と下総国との国境線は参謀本部陸軍部測量局迅速測図によれば、現在の小貝川にそ
う大穂町・豊里町・谷和原村・伊奈村を経て藤代町小通幸谷町に至る。ここから図8のように
国境線は小貝川からはなれて入地・須藤堀・北河原・加納新田・藤蔵を経て現在の利根川に
入り下流へ向かう。現在、小貝川からはなれてしまった部分も、国境決定の律令体制が成立
する頃は鬼怒川・小貝川の流路又は沼沢であったと想像される。このうち、南中島・入地・
姫宮までは自然堤防があって、旧河道を想像することができるし、今回の氾濫で水の止った
線にはほぼ一致する。しかし須藤堀・北河原のあたりでは、迅速測図によれば、国境線は平坦
な水田を通る。現在そこには直線状の論所排水路が通っているが、この平坦な水田が今回の
氾濫水の広がりの中心になった。恐らく国境線を決めた頃このあたりは沼沢地であったと思
われる。承平年間に平国香と平将門がこの地で戦い砦^注（サイエ）を河原の高所に小屋を
築き河原城と称したから、河原代の地名が生じたという逸話がある。（本間清利，1978）

(b) 自然堤防

現在の竜ヶ崎市入地・姫宮・大徳・宮淵の線に顕著な自然堤防があり、一部は国境線とな
っていることは前節で述べたが、図8にみるようにその先が北河原・藤蔵へつづくものと、
別に河内村源清田・長竿へつながるものがある。これは鬼怒川・小貝川のある時代の旧河道
を示していると思われ、一般的に言えば小貝川はこのあたりを乱流していたとみるべきであ
ろう。

注）とりで、陣屋の意；本間は北相馬郡志よりの引用としてこのように表現している。

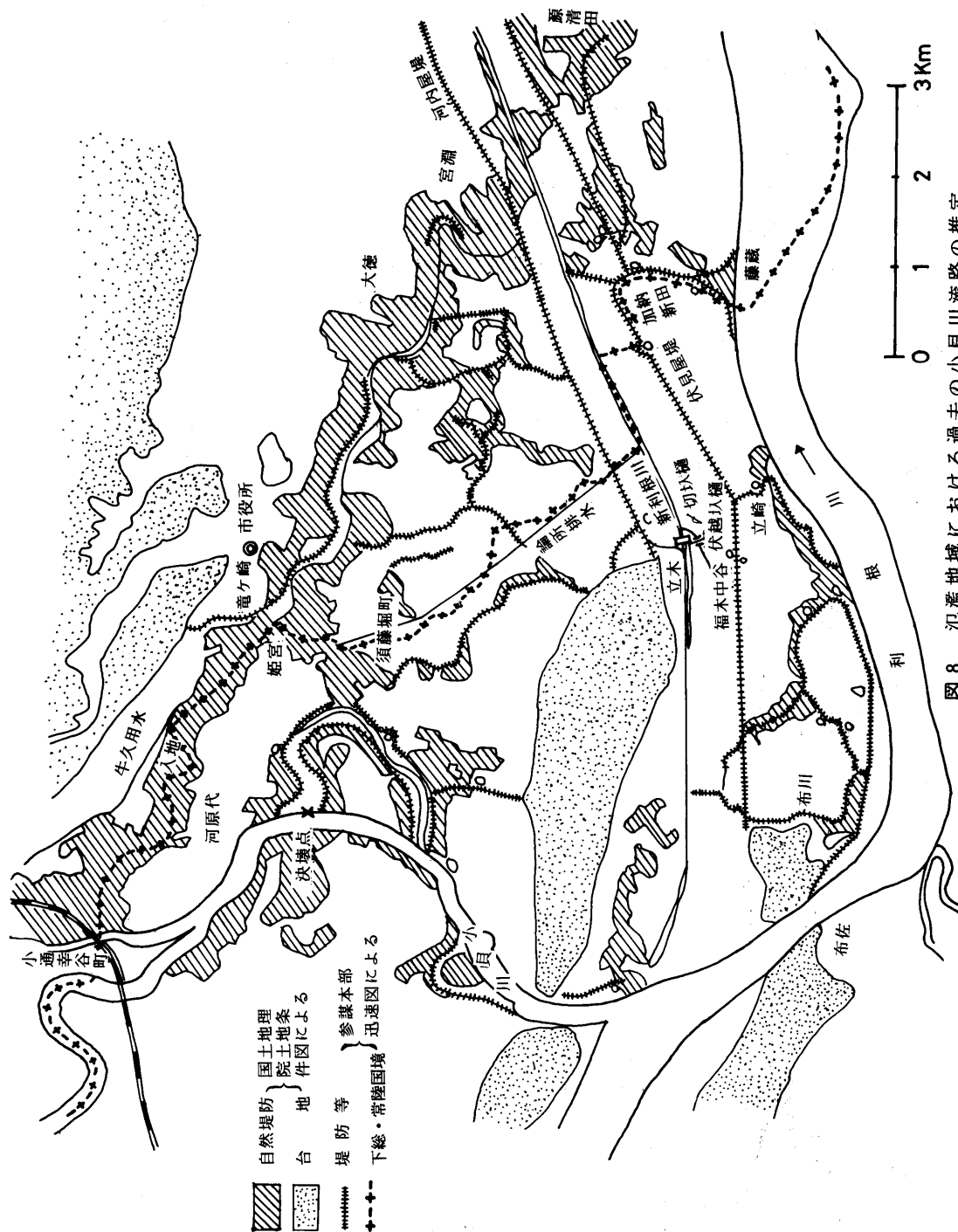


図 8 氾濫地域における過去の小貝川流路の推定

(c) 鬼怒川と小貝川との分離（土木学会編，1936）．

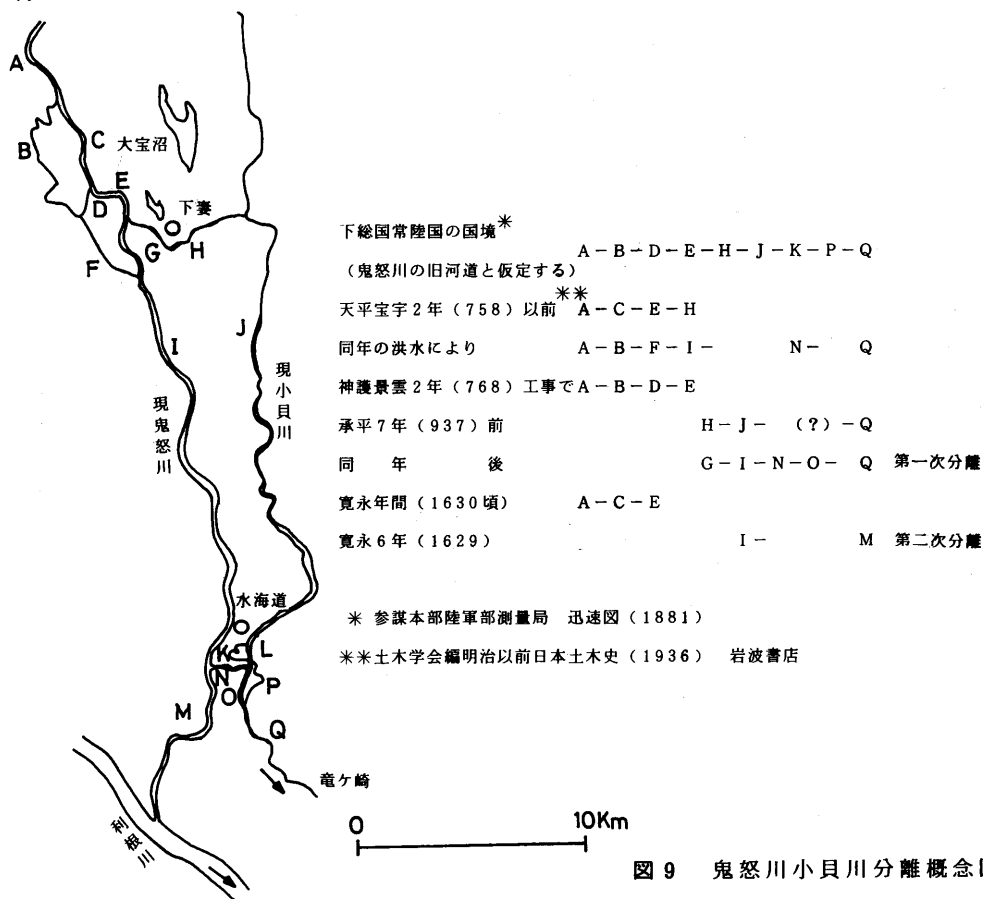
現在両川は源流より下妻までは宝積寺台地をはさんで流れ，下妻から水海道までは南北に細長い低平地の西側と東側とを流れる．水海道から南は鬼怒川が台地を貫いて守谷で利根川に合流しているのに対し，小貝川は南東へ流れて取手市・利根町の間で利根川へ合流する．この両川の間は2次にわたって行われた（図9参照）．

第1次は下妻付近で両川をつないでいた糸繰川を鬼怒川からはなして，鬼怒川を下妻の西から南下させた．承平7年（937年）といわれている．

第1次分離後，水海道で両川が合流していたものを，第2次の分離として鬼怒川を水海道市小絹から大木までの間の第四紀丘陵約4kmを開削して利根川へ合流させた．寛永6年（1629年）といわれている．しかし，利根川（赤堀川）の完成後でないという意味がないという考え方もあり，年代については1670年前後と言う説もある．

(d) 小貝川流末

小貝川を鬼怒川から分離した後，現在の取手市戸田井・利根町羽根野の間の台地を開削して流末を通し，すぐ南，押付において現在の利根川に合流せしめた．寛永7年（1630年）に行ったとされている．



(e) 関東三大堰

鬼怒川・小貝川の分離及び小貝川流末の変更で、これまで放置されていた土地が利用可能になったので、小貝川に3つの堰が設けられそれから灌漑して新田が開発されることとなった。それらの堰は上流からみると

(ア)福岡堰：寛永2年（1652年）小貝川通り山田沼に設けられた山田沼堰を、享保7年（1722年）谷和原村福岡に移した。3,150haを灌漑。

(イ)岡堰：寛永7年（1630年），水田1,900haを灌漑。

(ウ)豊田堰：取手市・竜ヶ崎市，寛文7年（1667年），2,600haを灌漑。

（灌漑面積については茨城県大百科事典：茨城新聞社による）

(f) 高須の捷水路

現在の利根川合流点から約5km付近の高須地区では小貝川が大きく湾曲していたのを大正11年（1922年）にショートカット（捷水路）を作って小貝川の疎通を改良した。この捷水路のための床止め等は設けられていない。これにより3.7kmに短縮された。この高須の旧川締切部で今回破堤したのである。

4.3 新利根川

新利根川は今回氾濫した水を有効に霞ヶ浦へ排水した功労者である。これは利根町よりはじまる全く人工河川である。

もともと常陸川は布川の北を流れていた。小貝川流末のつけかえと同時に、すなわち寛永7年（1630年）に布川・布佐の台地を開削して常陸川を南寄りに流し、現在の利根川の河道を作った。そのためここは一種の狭窄部となっている。図8参照（土木学会編，1936）。

寛文2年（1662年），手賀沼・印播沼干拓のため，一説には舟運のため，利根町から稲敷郡東村まで東西35kmに及ぶ新利根川の開削に着手した。大部分は新たに堀ったようだが沼沢，旧川を利用したところも多いようである。今回の氾濫に関連ある地域でみると，新利根川の北側・南側それぞれ500mの位置に河内屋堤・伏見屋堤と呼ばれる堤防を築いた。小貝川・利根川合流点下の布川で利根川を締切ったのが寛文6年（1666年）12月31日といわれているので，水は寛文7年（1667年）に新利根川へ流れこんだことになる。その結果河内屋堤・伏見屋堤間の幅約1kmの土地は流れ作場^{注)}となった。（宮本和也，1978）。

しかし，この流路は直線のうえ勾配が急であったため，平水のときは水が溜れて舟の運航に差支え，洪水時にはたちまち水が溢れて沿岸の村々に大水害を招いた。そのため寛文9年（1669年）新利根川流頭をふさいで，利根川の締切り堤をとりはらって，利根川を元へ戻した。

その後，新利根川を用水路とするため小貝川の水を引き，豊田堰からも水を引いた。さら

注) 浸水しやすい水田

に、利根町立木・立崎間で〆切込樋（イリヒ）（現在は「立木締切水門」）が設けられ用水をとった。図8に示した通りこれとは別に現利根町の立崎・中谷・福木・羽中の排水は〆切込樋のすぐ下で新利根川に排水する伏越込樋と利根川へ直接排水する箕輪込樋とがあったが、現在は箕輪込樋はない。これより下流地区と上記の上流地区とは、これら込樋をはさんで用水・排水について対立することになる。用水については、上流地区は〆切込樋の疎通がわるい方が好ましく、下流地区はよい方が好ましく、排水の伏越込樋について逆の関係になり、弘化2年（1845年）ごろから上流・下流で利害対立のあった所である。論所排水が竜ヶ崎の方から北河原で新利根川へ合流するために、今回の氾濫では〆切込樋を上流へ向かって洪水が流れるという事態になった。

5. 小貝川破堤による水害

5.1 今回の水害の概要

今回の小貝川の水害は、近年注目され始めた都市水害（高橋、1971）とは異なり、河川堤防の決壊による田畑への氾濫という在来型の水害であった。その結果、市街地における一般住宅の被害は少なく、水稻の冠水による農産被害が主であった。さらに農村部においても、住居は田面より高い自然堤防の高い所に作られており、住家被害は比較的少なかった。そのうえ氾濫水は江戸時代に開さくされた新利根川に流入し、氾濫水は毎秒100トン程度霞ヶ浦に流出され、浸水被害を軽減することができた。利根川に通ずる水路はすべて水門で閉鎖されて利根川の高水の逆流を防ぎ、霞ヶ浦の水位は低かったことが新利根川の排水機能を発揮する好条件となった。死者が皆無であったことは幸いであった。

被災地は竜ヶ崎市、利根町、河内村、藤代町、新利根町に及び、特に被害の大きかったのは竜ヶ崎市であり、次いで利根町、河内村である。被害は軽傷3名、半壊46棟、浸水家屋（床上・床下）数は1,314棟、り災世帯数1,270世帯、田畑の流失・埋没・冠水は2,709haに上った。被害額は農産関係で24億3千万円、公共土木被害8億7千万円等で被害総額は36億3千万円に達した（表3）。その他、道路の浸水及び水防活動のため表4に示す交通規制が行われた。

竜ヶ崎市においては、人的被害としては新町で水防従事者が作業中トラックにひかれ、高須で避難途中で側溝に落ちた人等計3名の軽傷者のみであった。住家の半壊があったのは破堤地点近くの高須、大留、豊田地区であった。床上浸水も同様、決壊口付近の川原代町（道仙田、砂波、高須、大留の各地区）、姫宮町、須藤堀町（前新田、須藤堀本田地区）、長沖新田町の各地域に集中した。竜ヶ崎旧市街地の南側に沿って流れる牛久用水に平行して自然堤防（通称松並木）があり、旧市街への氾濫水の浸入はほとんどなかったが、昭和47年に造成された新市街地である姫宮地区は土盛をしないよう市及び土地区画整理組合から要望され

表 3 小貝川堤防決壊による被害状況

茨城県災害対策本部 56年 9 月30日15時現在

区 分	合 計	市 町 村 別				備 考
		竜ヶ崎市	水戸市	利根町	新利根町	河内村 東 村
人 的 被 害						
死 者	0 名					
行 方 不 明	0 名					
重 傷	0 名					
軽 傷	3 名	2			1	
住 家 被 害						
損 壊	46 棟	42	4			床上浸水を受けたもの
一 部 破 損	(調査中) 棟	2				
床 上	450 棟	432	5	10	1	2
床 下	864 棟	783	6	63		12
半 壊・床 上 浸 水	438 世帯	416	9	10	1	2
半壊・床 上・床 下 浸 水	1,270 世帯	1,168	15	72	1	14
小 ・ 中 学 校	3 校	3				北文間小、大宮小、川原代小
高 校 ・ 特 殊 施 設	校					
そ の 他 の 施 設	3 校	3				北文間保育所、文化幼稚園、めばえ幼稚園
田 流 失 ・ 埋 没	11 ha	10	1			竜ヶ崎市 1 カ所、藤代町 1 カ所、冠水面積に含まれている。
冠 水	2,572 ha	1,600	16	796		新利根村は倒伏のみ
流 失 ・ 埋 没	ha					
冠 水	126 ha	50	1	75		
農 業 用 施 設	58 カ所	29	2	20	1	6
林 業 用 施 設	カ所					
共 同 利 用 施 設	カ所					
農 畜 水 産 被 害	187,100 万円					
商 工 被 害	28,230 万円					竜ヶ崎市 28,100、利根町 130
農 地 ・ 農 業 施 設	55,900 万円					農地 9,100 (排水費 800 万円)、農業施設 46,800
公 共 土 木 施 設	87,086 万円					道路 (県道) 4,040、河川 82,812、橋梁 234
社 会 福 祉 施 設	780 万円					保育所 600、老人利用施設 180
文 教 施 設	4,340 万円					小学校 3,940、幼稚園 400
被 害						
計	363,436 万円					
被 災 総 面 積	3,300 ha					

* 竜ヶ崎市の人的被害、住家被害、り災世帯数は10月13日現在の数値

ていたことも一因となり浸水を被った。氾濫域となったのはほとんどが水田であり、冠水による稲作被害が大きかった。また小貝川の東約 1.5 km を小貝川に平行して走る県道千葉－竜ヶ崎線により氾濫水の流下が妨げられ、その上流側の湛水深の増大、湛水時間の延長により被害が大きくなった。

利根町では、氾濫水は新利根川を越え惣新田、加納新田の田・宅地に流入し田畑の冠水被害及び床上・床下浸水被害をもたらした。新利根川に流入した氾濫水の一部は上流へ向って流れ、用排水路網を逆流して立崎、下中谷、中谷、福木地区に浸水、冠水被害を出した。利根町では上流にあたる押付本田、押付新田では、竜ヶ崎市の根柄からの氾濫水が豊田用水を伝って流下し、一部で破堤（押付本田）し、氾濫水は下流へ向かって流れ冠水被害を出した。

河内村では、新利根川の左岸の北河原地区に氾濫水が到達し、浸水、冠水被害を生じた。

表 4 交通規制状況

1. 県道竜ヶ崎潮来線 (竜ヶ崎小通幸谷～江戸崎町杉由崎交叉点 10K)	8/25	18.00	解 除
2. 県道長沖藤代線 (竜ヶ崎市長沖町～藤代町宮和田 2K)	8/27		"
3. 県道立崎羽根野線 (竜ヶ崎北方～戸田井橋 2K)	8/26	18.00	"
4. 県道土浦竜ヶ崎線 (竜ヶ崎駅前～阿見町実穀 7K)	8/25	12.40	"
5. 県道千葉竜ヶ崎線 (竜ヶ崎駅前～利根町布川栄橋 5K)	8/26	13.00	"
6. 県道阿見竜ヶ崎線 (竜ヶ崎市米町～阿見町上吉原 5K)	8/25	12.40	"
7. 市道利根町大房 ～竜ヶ崎市高砂間 2K)	8/27		"
8. 県道竜ヶ崎栄線 (竜ヶ崎市大徳町～万歳橋)	8/26	13.00	"

5.2 近世以後の小貝川堤防決壊の歴史

小貝川下流部は下利根川（布川付近より下流の利根川を下利根川と呼ぶ習慣があるが、必ずしも厳密なものではない）の背水の影響を強くうける。従って、両川の決壊の記録を調べることにより、小貝川の破堤の特徴というものが見われてくると考えられる。

4.2 で述べたように、小貝川を用水河川として利用することにより開田が進捗したが、一方においては合流点を上流に移したことにより、洪水時には利根川の高い水位に影響されることとなった。

表5に小貝川と下利根川の決壊の記録を示す。この表中、明治以前の決壊月日は旧暦で書いてあり、利根川筋というのは下利根川をいう。町村名は原資料のままである。この表からわかるように、寛保2年（1742年）以後、小貝川における決壊は14回あり、下利根川では

15回と小貝川、下利根川ともほぼ同一の決壊回数を示しており、小貝川、下利根川のいずれかから決壊が生じたのは25回となる。その内、両川同時に決壊が生じたのは弘化3年（1846年）、明治29年（1896年）、明治40年、明治43年の4回に過ぎない。明治3年から明治43年まで下利根川の決壊は12回と3年～4年に1回と頻発したが、明治43年以後においては生じておらず、かわって小貝川の決壊が目立ってくる。この期間においては明治33年から利根川下流から始まった第1期改修工事が明治42年には河口から佐原まで完成し、明治40年より開始された第2期工事により、佐原～取手間の改修が行われ、この時、高須付近の小貝川も改修された。

現在の小貝川下流の堤防断面は、天端幅5mで、下利根川为天端巾7mに比較し堤防幅は狭い。

表5 近世以後の小貝川・下利根川の決壊

下利根川小貝川沿岸水害予防組合「水害考」より

堤 防 決 壊		堤 防 決 壊 箇 所				備 考
年	月	小 貝 川 筋		利 根 川 筋		
		西暦	町 村 名	箇 所 名	町 村 名	
寛保2年7月	1742	文 村	押付新田			幕府は岡部若狭守をして役を助けしむ
天明元年7月	1781			布川町	徳満寺裏	
天明6年7月	1786	北文間村	豊田			竜ヶ崎町の民家床上浸水・舟を用いる・
文化9年	1812	北文間村	長 沖			
文政7年	1824	北文間村	長 沖			
文政11年	1828			布川町		高橋・大熊*から引用
弘化3年6月24日	1846	北文間村	豊 田	東文間村	加納新田	
安政5年9月10日	1858	北文間村	羽根野田			
明治3年7月20日	1870			生板村	大徳鯛子新田	
明治4年7月10日	1871			金江津村	十三間戸	
明治11年8月25日	1878			源清田村	猿島新田	
明治18年9月	1885			十余島村	押 砂	
明治23年9月	1890			十余島村	清 久	
明治25年8月	1892			十余島村	四 ツ 谷	
明治29年9月11日	1896	川原代村	花丸	東文間村	加納新田	
明治31年9月18日	1898	北文間村	金江津村	布川町	二 金 澤	
明治35年8月10日	1902			十余島村	四 ツ 谷	高橋・大熊*の文献では明治34年
明治39年7月18日	1906			布川町	三 番 割	
明治40年8月21日	1907	北文間村	豊 田	瑞穂村	十 里	最高水位 2丈1尺
明治43年8月11日	1910	川原代村	太 目	源清田村	猿島新田	最高水位 豊田 2丈5尺
昭和10年9月26日	1935	高 須 村	高須橋下			最高水位 押付Y.P. 3丈3尺9寸
昭和13年6月13日	1938	駒 栗 村	立 羽			牛久沼氾濫、内水による水害
昭和16年7月22日	1941	川原代村	常盤線			最高水位 押付Y.P. 3丈5尺6寸
昭和25年8月7日	1950	高 須 村	大 留			最高水位 高須 11米11 決壊時水位 10米20
昭和56年8月24日	1981	川原代町	道仙田			最高水位 高須 Y.P. 8.70 m 決壊時水位 高須 Y.P. 8.70 m

*利根川流域の洪水と水害に関する資料解析 自然災害科学資料解析シンポジウム 1976年1月

6. 小貝川の水害に関連した過去の利根川の洪水

小貝川の利根川合流点付近では昭和10年9月26日、昭和13年6月13日、昭和16年7月22日、昭和25年8月7日^{注)}と再三に亘り、小貝川が破堤し付近一帯はそのたびに甚大な被害を受けている。(表6参照)。今回の破堤もまた同地区に起っている。ここでは過去に大きな水害をもたらした洪水についてどのような降雨状況、水位・流量状況の下に、破堤が起っているのかをまとめた。洪水災害に対する事前の心構えの一助としていただければ幸いである。

表6 関東地域における主要洪水被害表

都県別	被害種別	昭和10年 9月	昭和13年 6, 7月	昭和13年 8, 9月	昭和16年 7月	昭和22年 9月	昭和23年 9月	昭和24年 8, 9月
東京都	床上浸水	* 2,568	22,784	28,090	6,027	72,945	533	73,750
	床上浸水	51,956	124,517	73,878	72,556	15,485	17,028	64,127
	家屋流失	4	—	—	8	56	131	896
	家屋半壊	—	—	—	4	—	315	3,233
	死者	—	29	7	1	8	1	18
	傷者	—	36	27	—	138	23	104
神奈川県	床上浸水	—	17,800	—	15,050	2,349	260	934
	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	家屋流失	—	—	—	—	—	—	—
	家屋半壊	—	—	—	—	—	—	—
	死者	—	—	—	—	—	—	—
	傷者	—	—	—	—	—	—	—
埼玉県	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	家屋流失	—	—	—	—	—	—	—
	家屋半壊	—	—	—	—	—	—	—
	死者	—	—	—	—	—	—	—
	傷者	—	—	—	—	—	—	—
千葉県	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	家屋流失	—	—	—	—	—	—	—
	家屋半壊	—	—	—	—	—	—	—
	死者	—	—	—	—	—	—	—
	傷者	—	—	—	—	—	—	—
茨城県	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	家屋流失	—	—	—	—	—	—	—
	家屋半壊	—	—	—	—	—	—	—
	死者	—	—	—	—	—	—	—
	傷者	—	—	—	—	—	—	—
栃木県	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	家屋流失	—	—	—	—	—	—	—
	家屋半壊	—	—	—	—	—	—	—
	死者	—	—	—	—	—	—	—
	傷者	—	—	—	—	—	—	—
群馬県	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	床上浸水	—	—	—	—	—	—	—
	家屋流失	—	—	—	—	—	—	—
	家屋半壊	—	—	—	—	—	—	—
	死者	—	—	—	—	—	—	—
	傷者	—	—	—	—	—	—	—

わが国の災害誌（その1）より抜粋

ただし *は気象要覧第433号、**は気象要覧第503号より補充

注) 昭和25年8月洪水については降雨状況、水位・流量状況等の資料が不足しているので、ここでは述べないこととする。

6.1 個々の洪水（数値は内務省関東土木出張所，1947；建設省関東地方建設局，1948，1950，1951，1959；経済安定本部資源調査事務局，1950を参考とした。）

(1) 昭和10年9月洪水

20日沖縄の南東海上に発生した台風は図10のように日向灘を北上し，24日夜，四国の愛媛に上陸，広島を通り25日には日本海へ抜け，ついで北海道宗谷岬をかすめてオホーツク海海上に去った．この台風の影響で関東地方は，24日～25日にかけて雷雨を伴った豪雨にみまわれ，各地に大水害がもたらされた．利根川上流域の山間部では22日ごろから断続的な強い雨が降りつづき，図10に示すように25日までに300～600mmに達した．このため，利根川は増水し栗橋で26日11時頃最大流量約9,400 m^3 /秒，布川で26日16時に最大流量約6,400 m^3 /秒を記録した．この時の前橋（利根川上流部），宇都宮（鬼怒川流域），館野（小貝川流域）の時刻－降雨関係と利根川の栗橋，布川，鬼怒川の水海道の時刻－水位関係を図11に示した．これによると利根川上流域で強雨が降りやんだ時刻から洪水ピーク発生時刻（以下洪水到達時間と言う）まで栗橋で17時間，布川で22時間を要している．この洪水で，小貝川左岸高須村の高須橋直下流が破堤した．氾濫水は竜ヶ崎をはじめ下流一円に広がり東村まで達した．利根町押戸の住民の話では，当時の氾濫水の伝播は非常に速く3時間で押戸に達し，最高浸水位も床上3尺（約90cm）まで達したと言う．仮りに，その時の氾濫区域を想像して見ると図12のようになる．当時の最高浸水位は今回の洪水に比べて，全体的に約1m程高いが，県道千葉－竜ヶ崎線より上流側では場所によって異なるがほぼ等しいか，むしろ低くなっている（写真2）．

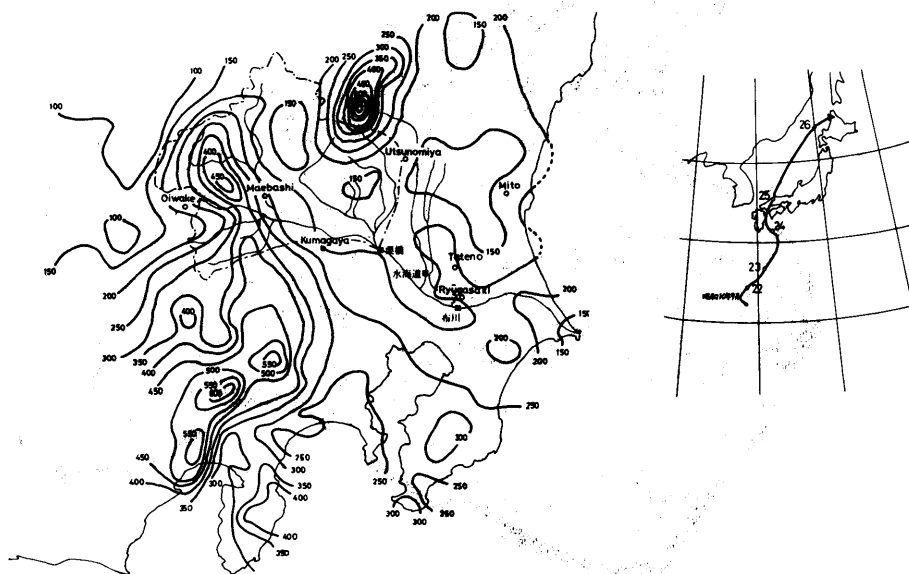


図10 昭和10年9月洪水の台風経路及び総雨量分布（20日～25日）

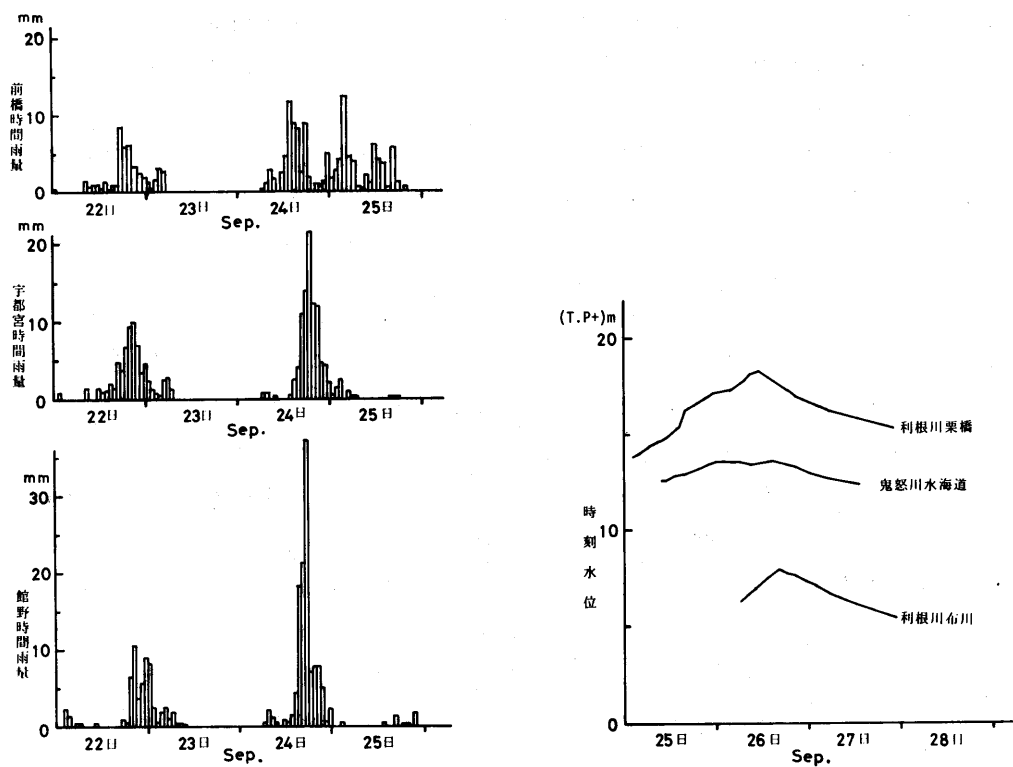


図11 昭和10年9月洪水の時間雨量・時刻水位

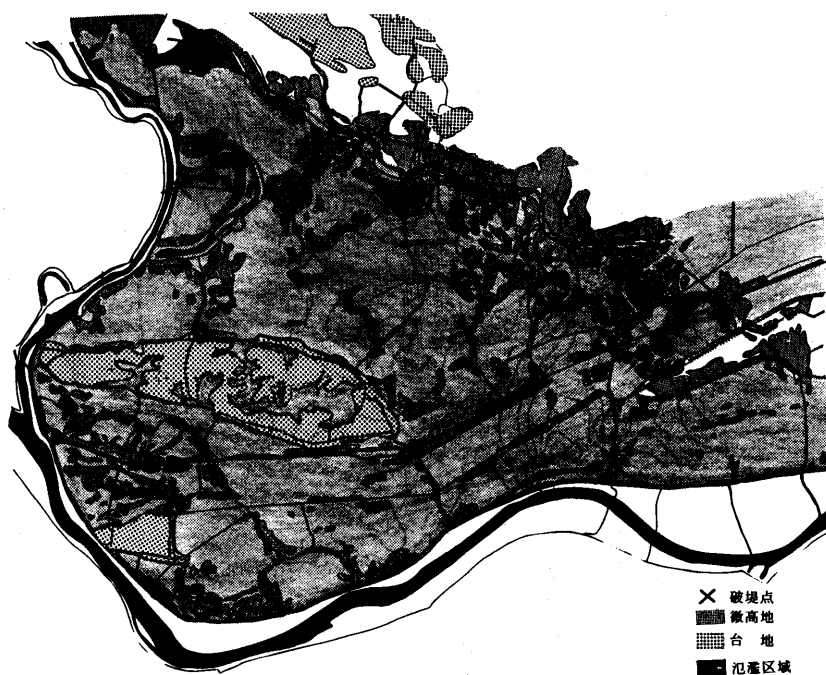


図12 昭和10年9月洪水による氾濫想像図

最高水位記録

昭和56年 8月24日	48 cm
昭和10年 9月26日	46 cm
昭和16年 7月23日	27 cm
昭和13年 6月27日	- 6 cm

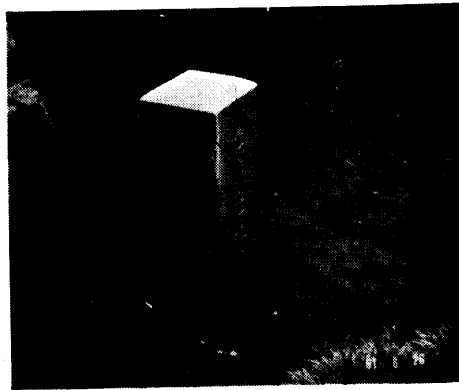


写真 2 過去の洪水痕跡水位 下利根川小貝川沿岸水害
予防事務組合にて)(県道千葉・竜ヶ崎線沿い)
下利根川小貝川沿岸水害予防事務組合提供

(2) 昭和13年 6月洪水

関東地方に不連続線が停滞し、6月28日から7月1日にかけて平野部に300～500 mmの豪雨がもたらされた。特に図13に示すように沼津から東京西部を通り、水戸に達する帯状の地域で400～500 mmを越える大雨となった。このため茨城県下の5分の1が水に漬かる大水害となった。しかし、幸いにして群馬の山間部で100～500 mm、栃木の山間部で150～300 mmにとどまったため、利根川の流量は栗橋で30日20時最大流量約4,000 m^3 /秒、布川で30日13時最大流量約3,700 m^3 /秒と小さく大洪水を免れている。

図14は当時の降雨および水位の時刻変化を表わしたものであり、これによると洪水継続時間は長く、波形は平滑化されている。洪水到達時間は長く布川で30時間を要している。これは雨が山間部に少なく、平野部に多く降ったため、平野部で氾濫、湛水が起り雨水がゆっくり利根川に流出したことによるものと考えられる。平野部を流れる小貝川はこの時、計画高水流量450 m^3 /秒をはるかに越える大出水となり、小貝川の下流文巻地点(流域面積831 km^2)で最大流量560 m^3 /秒を記録している。この時牛久沼の駒柴村立羽地先で破堤している。

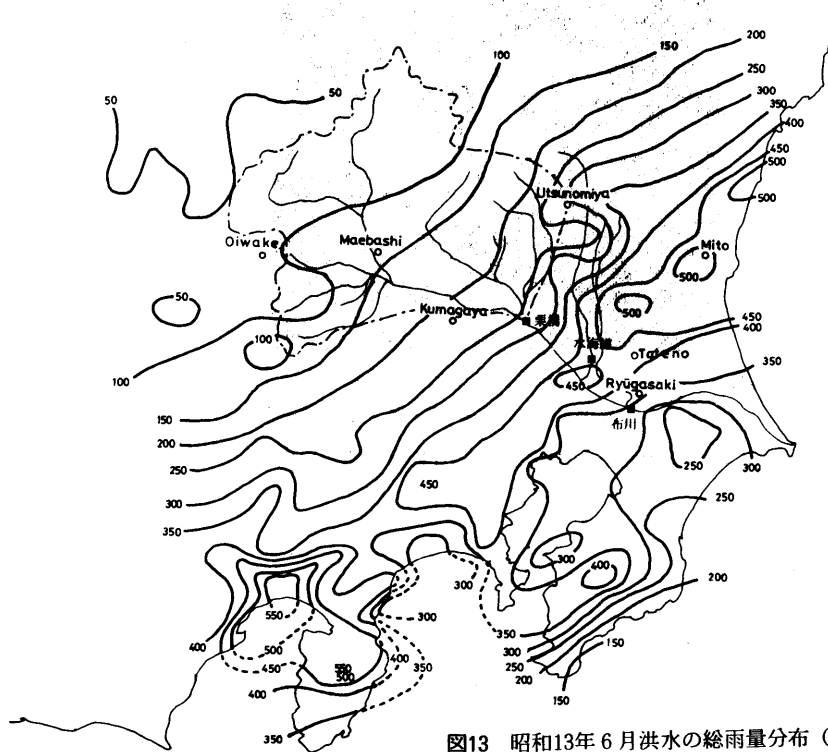


図13 昭和13年6月洪水の総雨量分布（27日～30日）

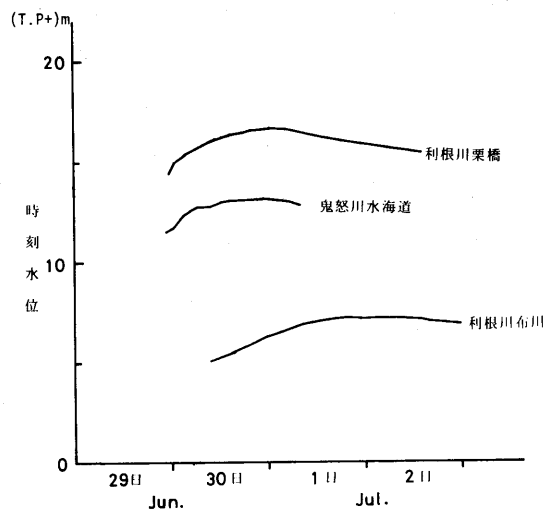
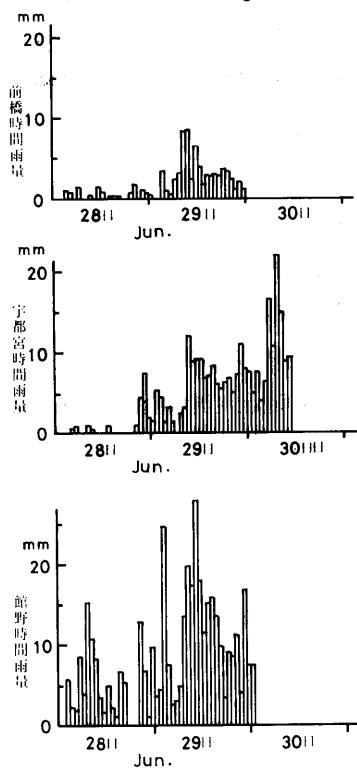


図14 昭和13年6月洪水の時間雨量・時刻水位

(3) 昭和13年9月洪水

台風は図15に示すように、八丈島付近から進路を北に変え、同日夜半三浦半島に上陸し、横浜、東京西部を経て群馬県東部を通過した。このため、関東地方は8月30日から9月1日にかけて大雨となった。特に、山間部で図15に示すように200～500mmを越す大雨となり、6月の洪水について2度目の洪水災害が発生する結果となった。この時利根川は栗橋で9月1日19時頃最大流量約 $6,900\text{ m}^3/\text{秒}$ 、布川で2日7時最大流量約 $5,700\text{ m}^3/\text{秒}$ を記録している。図16は当時の前橋、宇都宮、館野の時刻一降雨関係と栗橋、布川、鬼怒川水海道の時刻一水位関係を示したものであり、これによると洪水流達時間は栗橋で約13時間、布川で29時間となっている。栗橋－布川間の河川距離は約54kmであるから、この間の洪水伝播速度はおおよそ $4\text{ km}/\text{時}$ と推定される。また、布川での洪水波形は非常に平滑化されており、江戸川への分派、河道貯留が影響しているものと思われる。鬼怒川の洪水流達時間は水海道で約10時間であり、最大流量は約 $1,900\text{ m}^3/\text{秒}$ であった。なお、鬼怒川水海道は布川より河川距離にして約32km上流に位置する。

この洪水では小貝川は破堤を免れている。



図15 昭和13年8・9月洪水の台風経路及び総雨量分布（8月29日～9月1日）

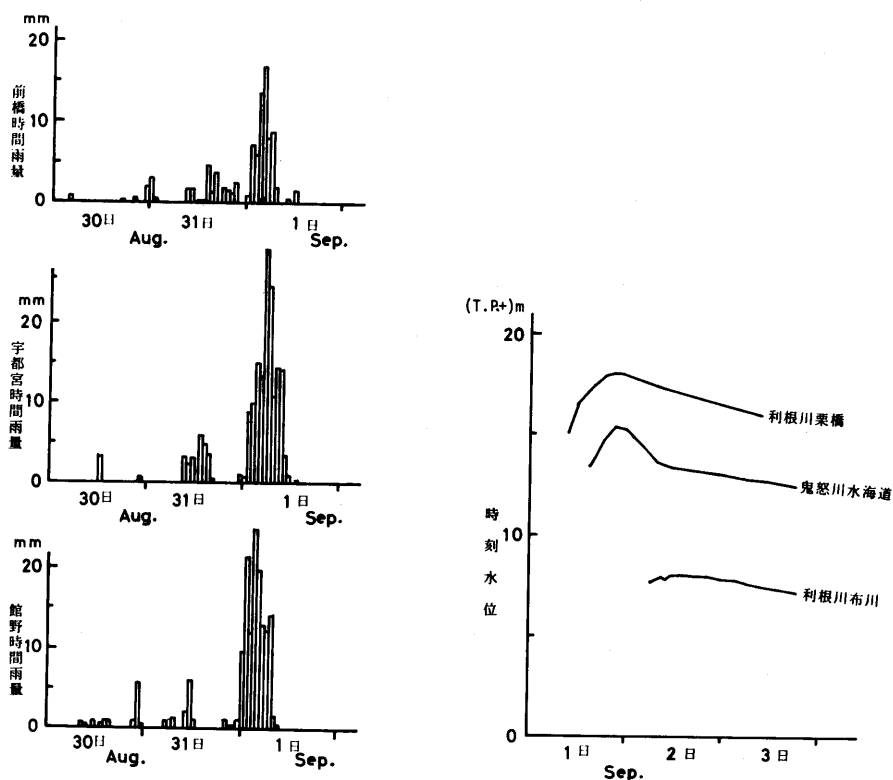


図16 昭和13年8・9月洪水の時間雨量・時刻水位

(4) 昭和16年7月洪水

22日八丈島付近から北に進路を変えた台風は図17に示すように、22日21時過ぎに房総半島南端に上陸し、筑波山付近を北上、岩手を経て太平洋に抜けた。この台風は昭和13年8～9月の台風より進路をやや東側に取り、太平洋沿岸を縦断した。当時、関東地方南岸沿いには梅雨前線が停滞し、各地に強い雨を降らせており、それに追い打ちを掛けるように台風が襲来した。このため、関東地方は19日から23日まで大雨が続き、図17に示すように総雨量は山間部で300～400mm、平野部で300mmを越す大雨となり、関東各地は道路の寸断、床上浸水、田畑の冠水等の大災害に見舞われた。

利根川は昭和10年9月洪水を上回る洪水規模となり、栗橋で23日9時頃最大流量約10,700 m^3 /秒、布川で23日20時頃最大流量約6,100 m^3 /秒を記録した。小貝川も文巻で24日9時最大流量約530 m^3 /秒を記録し、昭和13年6月以来の大洪水となった。この洪水で小貝川左岸川原代村小通幸谷地先で破堤し、牛久沼沿岸一帯は大水害となった。図18に当時の前橋、宇都宮、館野の時刻一降雨関係と栗橋、布川、鬼怒川の鎌庭（布川より上流43km）、坂戸井（布川より上流23km）、小貝川文巻（布川より上流9km）の時刻一水位関係を示した。これによると利根川の洪水流達時間は栗橋で約10時間、布川で約22時間となっている。この時小貝川文巻では最高水位発生時刻は23日19時頃、最大流量発生時刻は24日9時頃となっており、両者の時間

差は14時間あり利根川の小貝川への背水の影響と思われる。

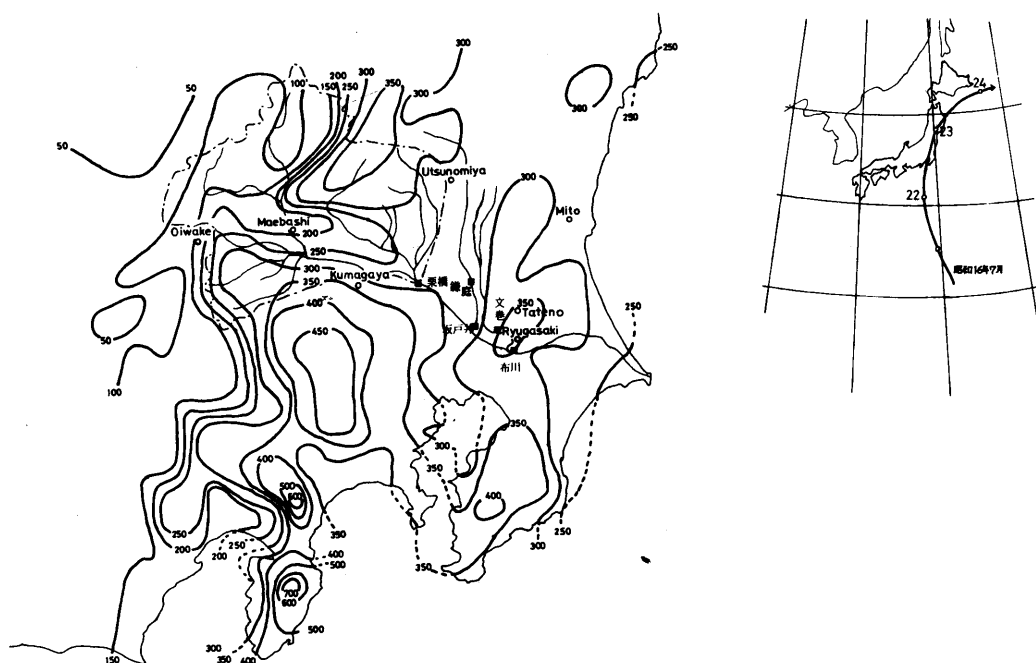


図17 昭和16年7月洪水の台風経路及び総雨量分布（19日～23日）

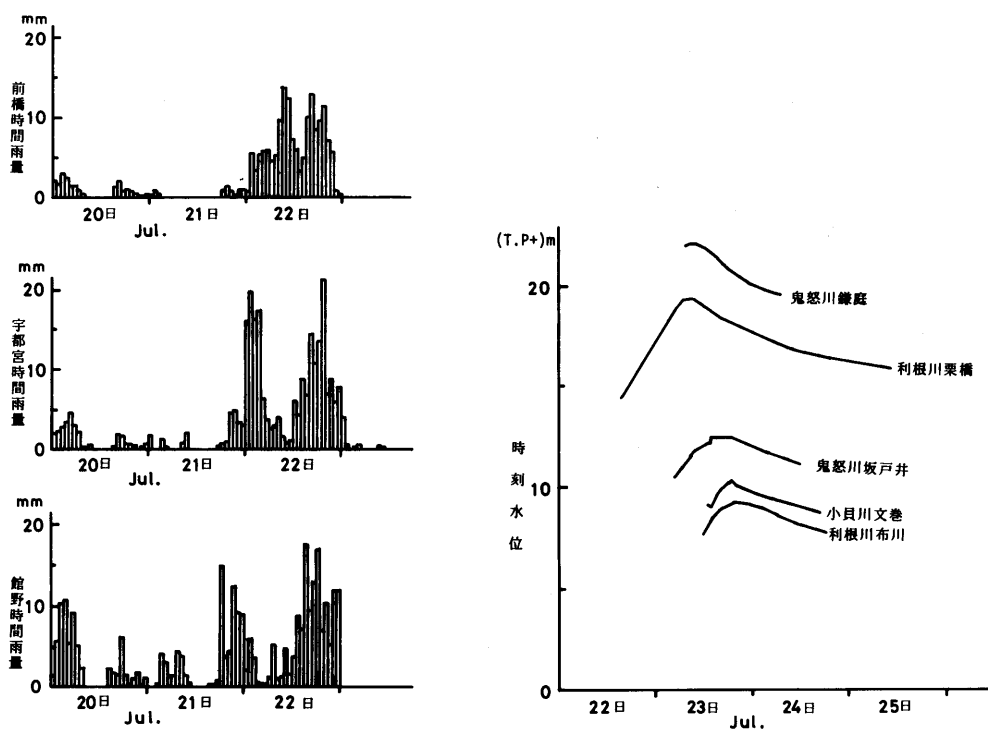


図18 昭和16年7月洪水の時間雨量・時刻水位

(5) 昭和22年9月洪水

9日サイパン島付近に発生した台風（カスリン台風）は徐々に北上し、図19に示すように、15日朝方浜松の南方200kmに達した。その後進路を北北東に変え、15日夜半房総半島南岸をかすめて北東の海上に抜けた。この影響で関東地方は図19に示すように、山間部で総雨量300～500mm平野部で200mmの豪雨となった。このため、利根川、渡良瀬川、荒川等の河川で越水・破堤が相次いで起った。特に、利根川栗橋の上流約4kmの右岸東村新川通地先が破堤し、濁流が古利根川、中川沿川を流下し、東京都内を流れて東京湾に流出する大水害が起こった（図20）。この時利根川の最大流量は八斗島で $17,000 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、栗橋で $13,000 \text{ m}^3/\text{秒}$ と推定されている。また、布川では16日11時頃最大流量約 $6,000 \text{ m}^3/\text{秒}$ を記録している。小貝川も昭和13年6月に次ぐ大洪水となり、文巻で17日21時最大流量約 $540 \text{ m}^3/\text{秒}$ を記録している。図21は前橋、宇都宮、館野の時刻—降雨関係と利根川栗橋・押付、鬼怒川水海道、小貝川水海道（布川より上流32km）・文巻の時刻—水位関係を示したものであり、これによると利根川の洪水流達時間は八斗島で約2時間、栗橋で10時間、押付で22時間となっている。鬼怒川の洪水流達時間は水海道で11時間となっており、小貝川の洪水流達時間はそれよりかなり遅く、水海道で約30時間となっている。また、小貝川水海道の洪水波形は非常に平滑化されており、平野部での雨水貯留効果の大きいことが想像される。

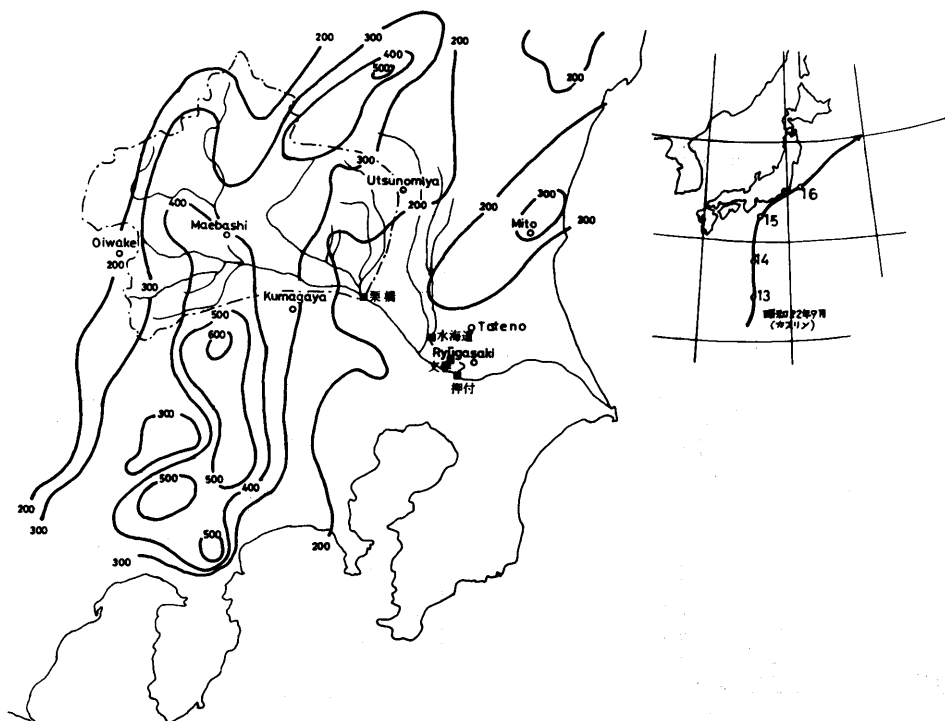


図19 昭和22年9月洪水（カスリン台風）の台風経路及び総雨量分布（13日～15日）

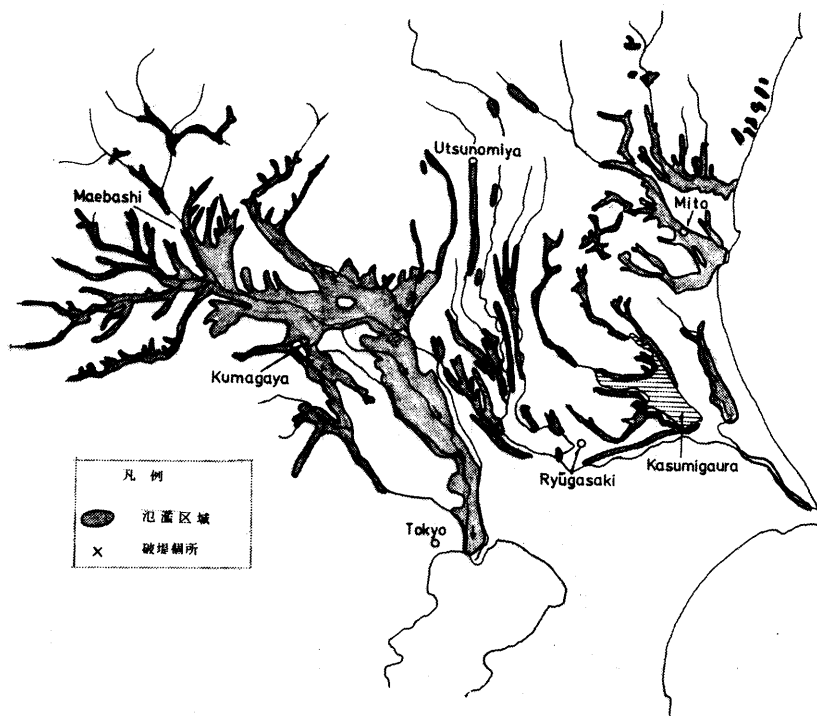


図20 昭和22年9月カスリン台風による氾濫区域

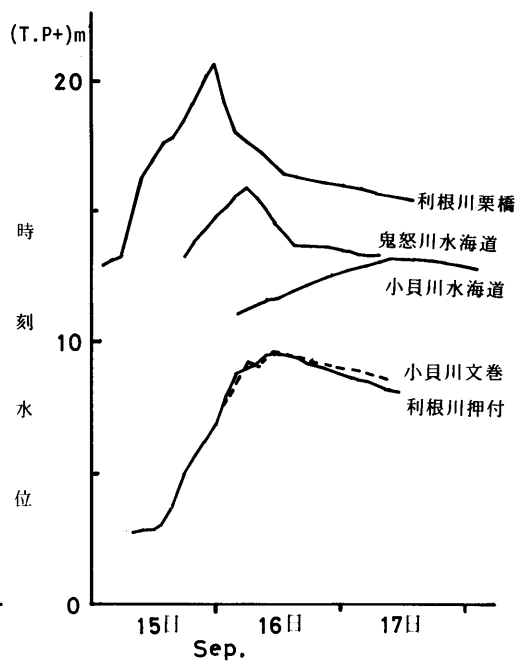
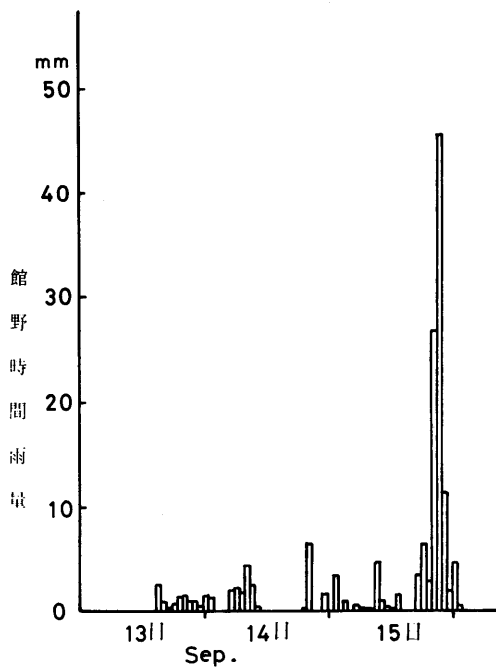
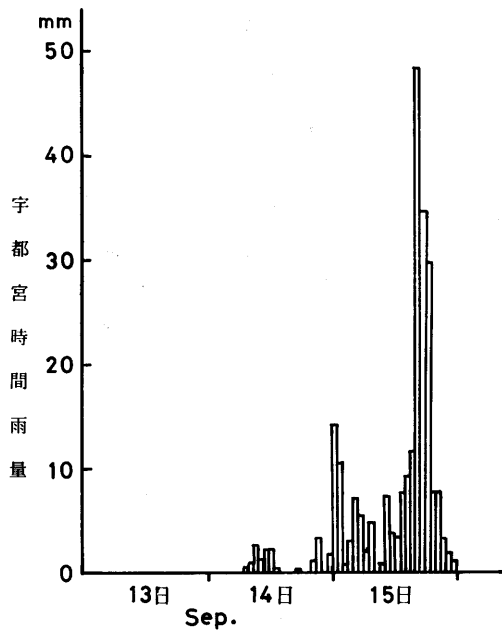
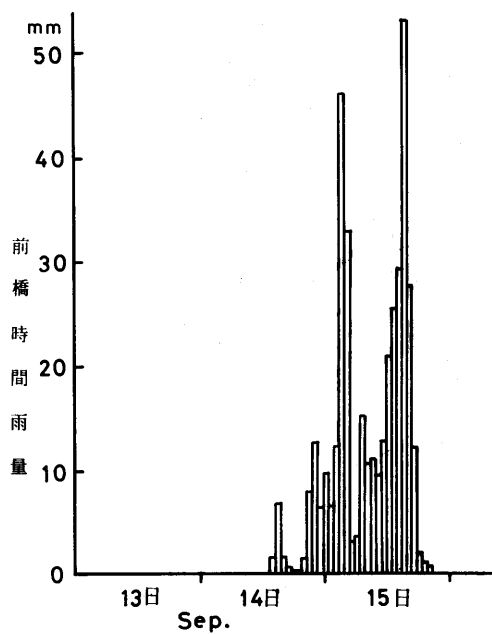


図21 昭和22年9月洪水の時間雨量・時刻水位

6.2 個々の洪水の特性からえられた結果

過去の主要洪水について述べて来たが、これらはすでに各方面で十分解析されている。消防団や地元の人々は高度な解析技術と密な雨量・水位観測網を駆使して発表される気象警報・洪水予報・水防警報を聞き、災害に備えることは大切である。しかし、一方ではそうした情報の内から自身の周囲の危険度、洪水規模について想定しておくことも大切である。幸いにして利根川下流・小貝川の場合は時間的余裕があるので洪水予報や水防警報またはテレビやラジオで発表される降雨情報を聞き、担当する水防区域の洪水規模を想定し、それに備えることが可能であり、次に述べることは今後有効な指針となるであろう。

(1) 過去の主要な洪水における利根川上流域の総雨量と栗橋の最大流量の相関図(図22)から、利根川上流域の総雨量より利根川栗橋における洪水規模がおおよそ判断できる。例えば、利根川上流域に、流域平均で200 mm程度の降雨があると利根川栗橋でおおよそ8,000 m^3/s 規模の洪水になる。

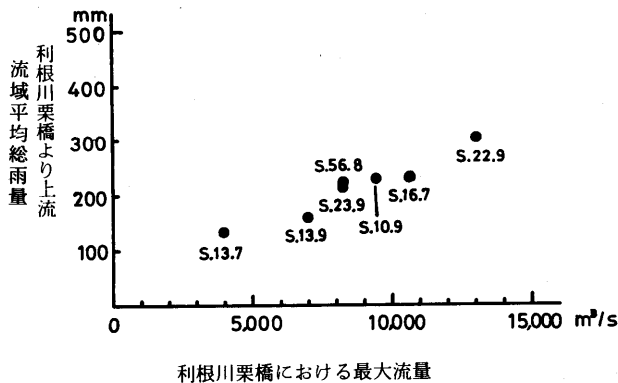
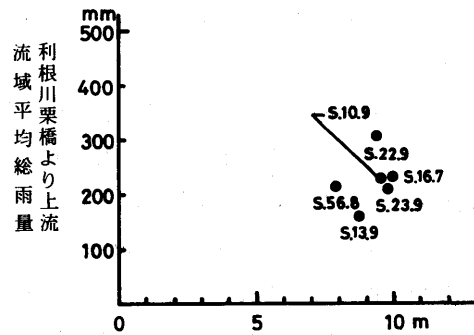


図22 利根川上流域平均総雨量と栗橋における最大流量の相関

(2) 利根川上流域に降った雨は、その降り方によって異なるがおおよそ上流域で強雨が降りやんでから栗橋で10～15時間後に洪水ピークが出現し、布川では22～25時間後に洪水ピークが現われる。ただし、昭和13年6月の洪水のように平野部に雨が多く、山間部に少ないと、平野部における流域内貯留等により洪水波形は非常に平滑化され、洪水ピークは強雨が降りやんでから30時間後に現われている。

(3) 利根川上流域で流域平均総雨量が200 mm程度になると、図23に示すように、小貝川と利根川の合流点、押付の水位はT. P. + 10 m (Y. P. + 10.8 m) 付近まで上昇するが、過去の洪水ではそれ以上に水位上昇することは無かった。この理由として、この程度の洪水規模になる

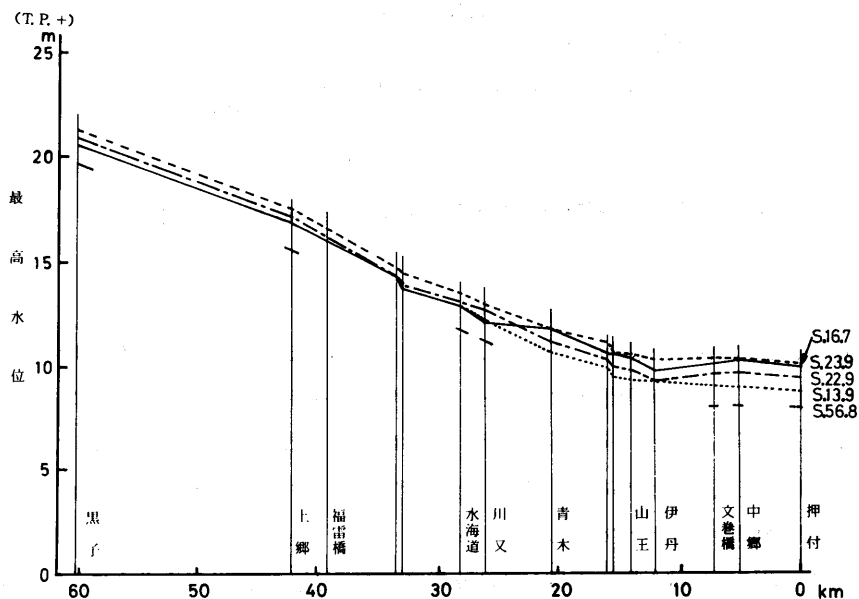
と河道貯留、河川の氾濫等による流域内貯留が起り、利根川の流量は自然に調節されていたと考えられる。



利根川押付主要洪水最高水位 (T. P. +)

図23 利根川上流流域平均総雨量と押付の最高水位との相関

(4) 過去の小貝川主要洪水最高水位縦断図 (図24) の水位縦断勾配から推測すると、利根川の背水は少なくとも小貝川の牛久沼よりさらに上流の伊丹付近まで達していることがわかる。そのため、利根川押付の洪水が T. P. + 5 m (Y. P. + 5.8 m) 程度以上になると小貝川文巻・中郷の水位は図25に示すように利根川との合流点押付の水位に支配される。したがって、洪水時における小貝川下流部の各地点の水位は押付の水位から単純に推定できる。



利根川合流点 (押付) からの河川距離

図24 小貝川主要洪水最高水位縦断

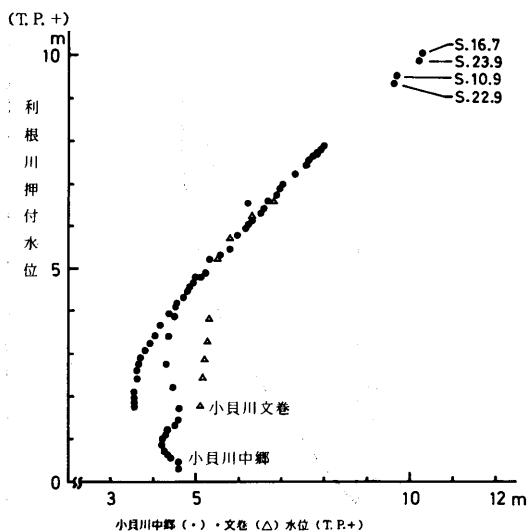


図25 昭和56年8月洪水における利根川押付水位と小貝川中郷・文巻水位の相関

7. 気象警報および洪水警報

降雨または洪水による災害発生の危険性がある場合には、一般住民、水防管理者、その他関係機関に周知させるため、気象警報、洪水予警報等が発表される。ここでは、台風15号関連で小貝川の周辺に発表された気象庁と建設省が共同で発表した洪水予報、気象庁独自で発表した気象警報および洪水警報、建設省が行った水防警報について述べる。

7.1 予警報の発表状況

(1) 気象庁と建設省が共同して行った利根川洪水予報

現況の降雨状況、水位状況と今後の気象状況、水位上昇状況から判断し、洪水災害発生の恐れがあるとして、利根川沿岸の住民と水防管理者、その他関係機関に対して、その旨を周知させるため、気象庁と関東地方建設局は共同して、利根川洪水予報を図26に示すように発表している。利根川洪水注意報第1号（8月22日18時30分発表）、利根川洪水警報第1号（8月23日11時15分発表）等々の警報は押付水位（利根川と小貝川の合流点付近）と比べると比較的早い時期に発表され26日8時40分に解除されている。

(2) 気象庁独自が行う気象および洪水警報

現況の降雨状況および今後の気象状況から判断し、降雨災害発生の危険性を一般住民、水防管理者、その他関係機関に周知させるため、水戸気象台は茨城県下に図27に示すように大雨洪水波浪警報（8月22日20時00分発表）、暴風雨洪水波浪警報（23日0時40分発表）等の警報を発表し、26日8時50分に解除している。

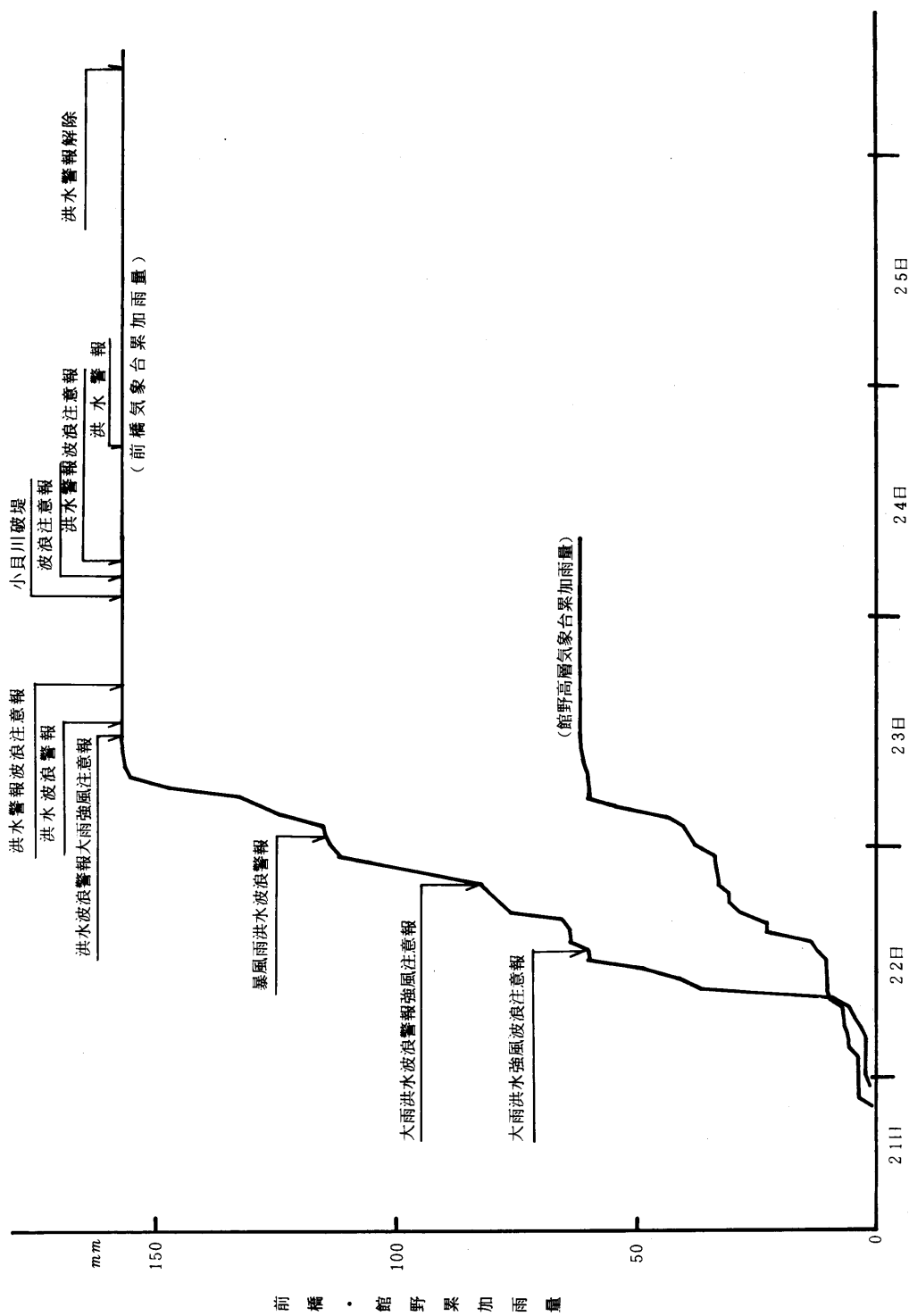


図27 水戸地方気象台により発表された茨城県気象警報及び洪水警報

(3) 建設省または県が行う水防警報

水防指定された河川区域の水防活動を促すため、国の管理する河川区域では建設大臣が、県の管理する河川区域では県知事が水防警報を発表する事になっている。水防警報は水防指定区域の堤防の危険性をその区域の基準水位観測所の水位で評価し、適切な水防活動を促す目的で水防警報準備、水防警報待機、水防警報出動（茨城県，1981）と段階的に発表される。この水防警報発表のための判断基準として、水防指定区域内の基準水位観測所にはそれぞれ警戒水位が定められている。

小貝川の利根川合流点付近では、押付水位観測所を基準にして、水防警報が発表されるが、当時は図26に示すように水防警報待機（23日15時00分発表）、水防警報準備（23時17時30分）、水防警報出動（23時18時30分）は押付の洪水水位が警戒水位に迫る時期に発表され、25日9時00分に解除されている。

このように、利根川と小貝川の合流点付近からみると洪水予報や気象警報・洪水警報は早い時期に発表され、水防警報は警戒水位に迫る時に適切に発表されている。すなわち、消防団を動かす水防警報は地域的な河川の危険性を十分たしかめてから慎重に発表され、洪水予報や気象警報・洪水警報は広範囲な利根川の各地点の警戒水位あるいは茨城県下の過去の降雨災害発生状況から定めた危険雨量を基準にして、発表される。こうした基準の違いがそれぞれの警報発表時刻の差になって現われている。これを受ける側はこれらの警報を周囲の状況と対比させて判断することが必要である。

近年、河川はめざましく改修が進み、また、大洪水も少なくなり、水害は減少しているため、水防警報は受ける側において形式化する傾向にある。警戒水位とその水位に達した時の堤防の危険性を対比させた時、多くの人は「この程度の水位で堤防が危険なのか」と疑問に思う。過去幾多の警戒水位を上回る洪水に対しても堤防は欠壊せず強固であったこともあって、最近では警戒水位を上回っても堤防が危険な状態にあると考える人は少なくなって来ている。しかし、昭和51年の長良川の破堤、今回の小貝川の破堤のような事が起ることもあるので、過去の破堤の歴史と当時の河川水位状況も含めて堤防の危険性を考えておく必要がある。水防活動に携われ側も、水防警報を発表する側も、堤防の状況を洪水前に十分把握しておき、洪水時には、基準水位観測所の水位から水防指定区域内の各地点の漏水、洗掘、樋門、樋管からの逆流等々に対する対策を迅速に立てなければならない。

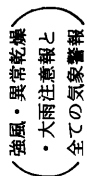
7.2 予警報の伝達経路

まれに起る洪水災害に対して、災害発生の危険性を周知させるため、多くの気象および洪水に関する予警報が発表される。予警報は、広域的かつ包括的な情報内容になっているが、これらの情報が、平常時、どのように伝達されているかを眺めることは、突然に起る災害時の混乱を思うと大切なことである。そこで、台風15号関連で出された情報を竜ヶ崎地区の市町村、消防団長がどのような伝達経路と伝達手段で受けていたかを以下に述べる。

(1) 気象庁発表の予警報の場合

予警報は水戸地方気象台から発表され、表7の伝達系統および伝達手段で市町村あるいは消防団長まで伝達される。水戸地方気象台から発表される予警報のうち、水防活動用（風雨・大雨・洪水・高潮の各注意報，暴風雨・大雨・洪水・高潮の各警報）に関する情報は専用有線電話で、茨城県庁の河川課に伝達される。河川課に伝達された情報は水防無線で竜ヶ崎土木事務所に伝達され、ついで竜ヶ崎土木事務所から一般加入電話で水害予防事務組合に伝達される。水害予防事務組合からは水防無線で市町村の総務課へ伝達され、市町村からは気象警報のみ一般加入電話で消防団長に連絡される。一方、気象台からすべての気象注意報・警報が県の消防防災課に伝達され、これらの情報は警備保障会社によって、強風，異常乾燥，大雨の各注意報とすべての気象警報のみ，一般加入電話で各消防署に伝達される。消防署からは一般加入電話で市町村へ，あるいは専用有線電話で出張所へ伝達した後，出張所から一般加入電話で市町村に伝達される。市町村から消防団長へは気象警報のみ一般加入電話で伝達される。これら情報が気象台から市町村に伝達されるのに通常1時30分～2時間を要している。情報によっては，その情報の重要度，必要度に応じて，伝達されないものもある。特に，夜間に出される情報にはこのようなことが多い。なお，一般への伝達は水戸地方気象台からNHK水戸支局，茨城放送に伝達された後，テレビやラジオを通じて非常に速く伝達される。

表 7



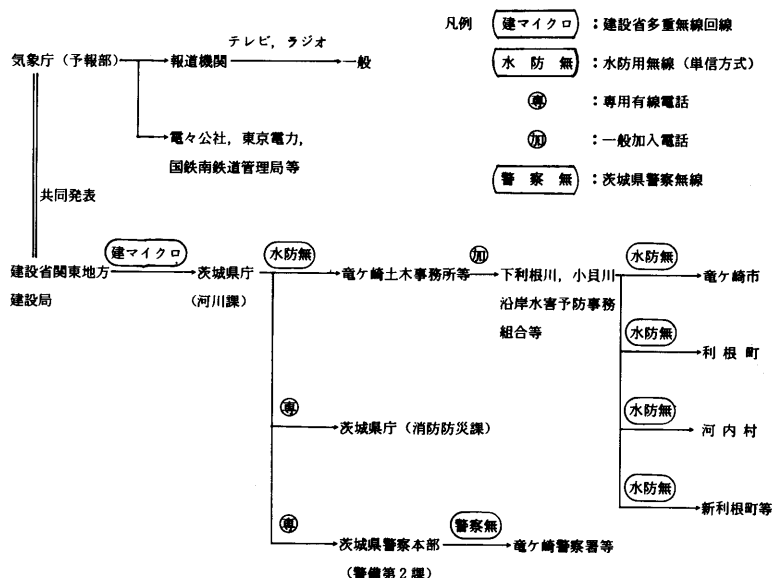
(2) 気象庁と建設省が共同して行う利根川洪水予報の場合

利根川洪水予報は気象庁および建設省が共同で発表し、表8の伝達系統、伝達手段で市町村、消防団長まで伝達される。

気象庁予報部からは報道機関を通じて一般に知らされる。関東地方建設局からは建設省多重無線回線（以下マイクロ回線という）で利根川下流工事々務所および茨城県河川課に伝達され、同事務所からはマイクロ回線で建設省の竜ヶ崎出張所に伝達される。次に県の河川課は県の内線電話で県消防防災課、県警察本部（警備第2課）に伝達すると同時に水防無線で県の竜ヶ崎土木事務所にも伝達する。建設省の竜ヶ崎出張所からも、一般加入電話で県の竜ヶ崎土木事務所に伝達する。竜ヶ崎土木事務所からは水防無線で水害予防事務組合に伝達し、水害予防事務組合からは水防無線で各市町村へ伝達し、さらに、市町村から一般加入電話で消防団長まで伝達する。

ここ数年、この種の情報は利根川洪水予報連絡会で毎年行われる伝達演習を除いては、発表される事態にはいかなかった。こうした時期に今回の利根川洪水予報が発表されたのであるが、情報はスムーズには伝達されなかった所もある。

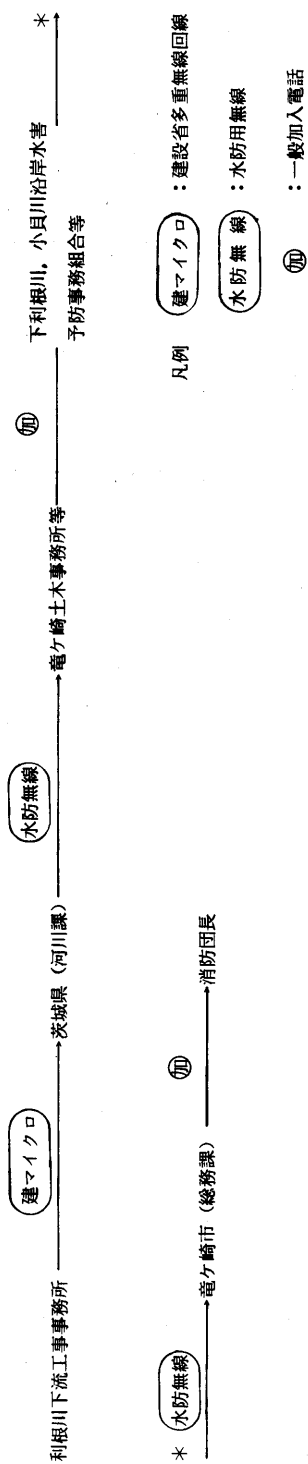
表8 気象庁と建設省が共同して行う利根川洪水予報の竜ヶ崎地区における伝達系統



(3) 建設省発表の利根川（押付）水防警報の場合

竜ヶ崎地区周辺の水防警報は利根川下流工事々務所から発表され、表9の伝達系統、伝達手段で市町村、消防団長まで伝達される。利根川下流工事々務所からマイクロ回線で茨城県河川課および建設省竜ヶ崎出張所に伝達され、以下洪水予報と同様な方法で市町村および消防団長まで伝達される。水防警報も洪水予報と同様、スムーズには末端まで伝わらなかった所もある。

表 9 建設省発表の利根川・小貝川水防警報の竜ヶ崎地区における伝達系統



8. 氾濫水の拡散

水害常襲地帯と言われる所でも最近は人口の移動がはげしく、過去の水害を知らない人が多く住むということが、特に、都市近郊で顕著にみられる。さらに水害に対する堤防等の安全度が高まって、これまでより低い頻度で大きい破堤が発生する可能性をもつようになると、なおさら、水害を知らない人が大規模な氾濫にさらされることになる。その意味で今回の氾濫水の拡散の現象は今後に大きな教訓を残したものと言えよう。即ち、安全だと思っている堤防が万一決壊した時、どのような浸水状況になるかは水害の経験を持たない浸水危険区域に住む人が事前の心構えをするのに重要だからである。

そこで、ここでは、今回の洪水氾濫流について現地聞きこみ調査および空中写真から判読した調査を基に氾濫水の拡散状況について述べる。当然のことながら聞きこみによる結果は時間的場所的につながつて観察していることになるが、空中写真による結果は、何回かにわたる各撮影時刻ごとの浸水域を平面的に観察したことになる。

8.1 現地聞きこみによる結果（竜ヶ崎市）

(1) 破堤口付近（写真3，4，図28）

破堤箇所から流入した氾濫水は旧小貝川に沿って流下した。破堤口より内側の旧小貝川の河川敷A（現在は水田になっている）は、もとは葦原だったところで、昭和10年の水害時にはすでに開墾されていた。氾濫水はまず正面にある松林Bにぶつかり、ふた手に分かれた。旧小貝川に沿って左岸側に分かれた水は旧小貝川の左岸堤防と現小貝川の左岸堤防内側の旧河川敷Aの上を反時計方向にまわりながら停滞し増水した。旧小貝川の左岸堤防Cは比高が約2.5m位あり、昭和10年の出水のときには下流からの氾濫水を一応防いだ実績を持っている。その後堤防を一度高くしたが10年ほど前に松林付近から上流約100mD（当時池であった部分）を低くしている。今回の氾濫水はこの低くなった部分から北側へ流出した。堤防のすぐ北側の住民の話では、水が堤防を越えだしたのが8月24日6時、最高水位は8時である。旧河川敷上を反時計方向に回った水の勢いは強く、3時すぎごろ破堤口正面の松林Bの中で水に流された人を助けるのに上流側からはボートで近づけなかったほどである。この人は結局、稲敷地方広域市町村圏事務組合消防本部（以下「稲広組消防本部」と略称する）の職員および竜ヶ崎消防団員の協力で松林の下流側から救助された。

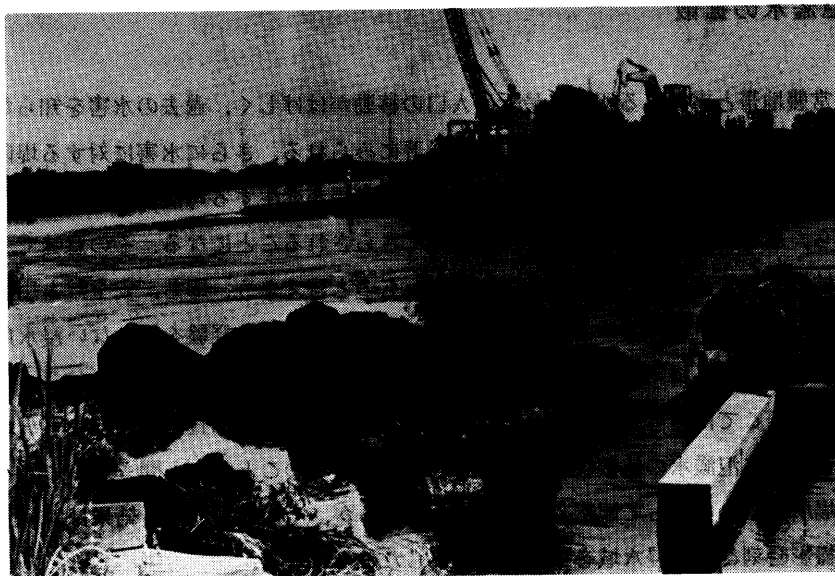


写真3 破堤現場（左側が小貝川で手前は農業用水取水口の工作物 8月25日

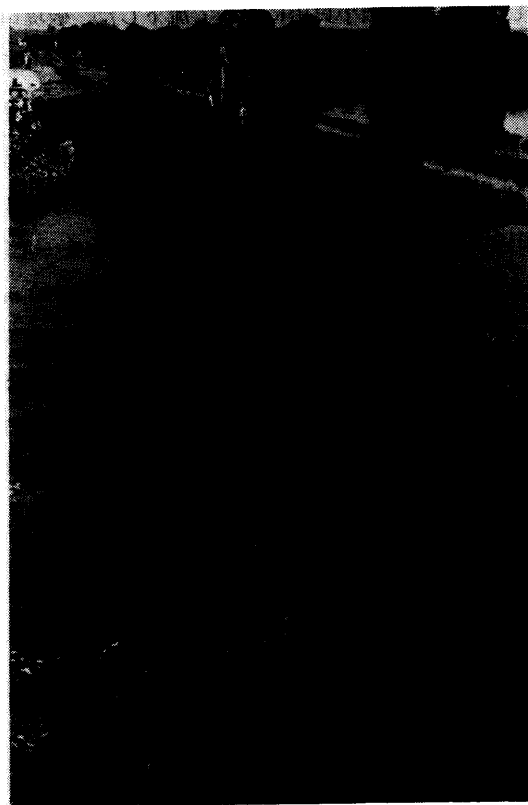


写真4 破堤現場（左側が小貝川） 8月25日

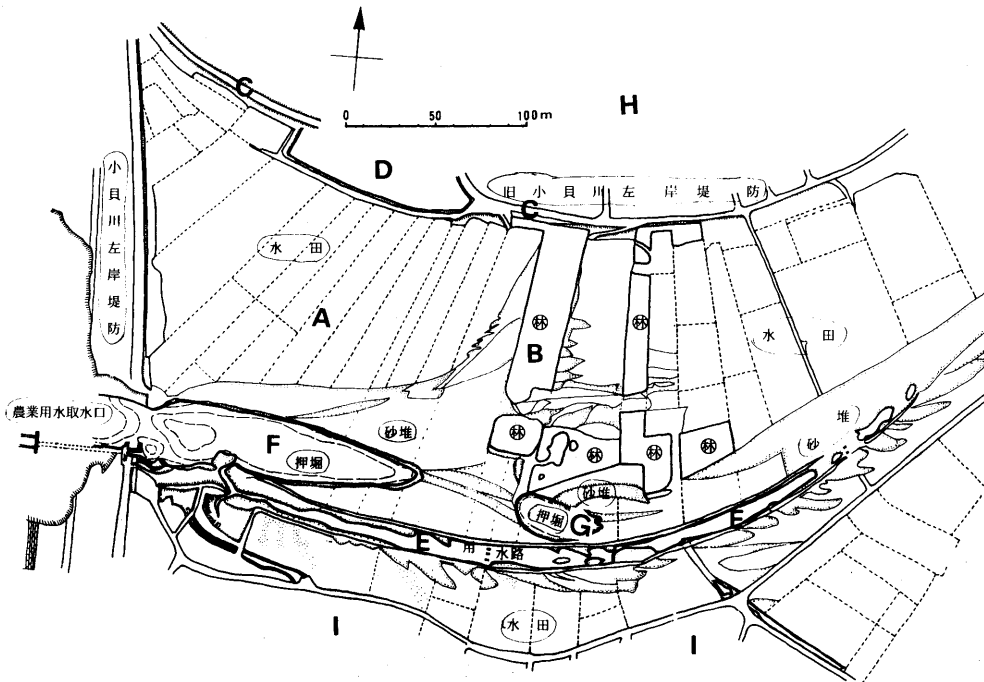


図28 破堤口内側の押堀の平面図

松林にぶつかり右側に分かれた氾濫水は旧小貝川添にある農業用水路Eにそって流下した。破堤口内側には氾濫水によって大きな池F（押堀（オッポリ））が出現した（図28，写真5）。また松林の端と用水路との狭窄部付近にも池Gが掘られている。現小貝川の左岸堤防は昭和16年の出水のあと拡張および高さを増すなどの補強工事が行なわれたが、道仙田（ドウセンダ）地区Hではそのときに堤防ぎわから内側へ引越した家が多い。戦後すぐにも補強工事が行なわれている。このとき使用した土砂は現在の愛国学園高校の用地から運んできたものである。この土もふくめ、破堤口周辺は過去の度重なる洪水に洗われてシルト分が非常に少ない、いわゆる川砂で表面をおおわれている。この層が約2.5m程度ありその下に泥炭層（ケドつち）がある。泥炭層は植物の繊維がまだ明瞭に残っており、水分を含んでいるときは黒っぽく重い乾燥すれば灰黒色で非常に軽くまた燃えやすいものになる。破堤口の東側に出現した池F、Gはこのような表層の川砂が洗掘されて出来たものである（写真6，7）。破堤直後は池の東側に泥炭のかたまり（写真8）が点在していた。

農業用水路Eは破堤口付近から500～600m下流まで砂で埋まった。水路にかかる橋もこの付近では全部流され、根ごと洗い流された稲やゴミなどとともに松林にひっかかっている。破堤口に直接面している松のなかには根に土がついたままえぐり倒されているものもある。イネは流水の方向に従って倒されており、それは砂が流れてきて堆積している方向と一致し

ている。農業用水路の右岸側にある高須（タカス）町の集落Ⅰをおそった氾濫水は林のすき間や家屋のあいだを抜けて県道長沖（ナガオキ）藤代（フジシロ）線を越え流下した。

旧小貝川の左岸堤防上にある道仙田地区Ⅱへは、集落の東はずれにある池付近を回って北側から溯上してきた氾濫水と南側から堤防を越えてきた氾濫水とが一緒になり、4時ごろから水がつき始めた。最高水位は地上約70cmぐらいで、だいたい床すれすれであったので、少し地盤が低いところでは床上浸水、少し高い所では床下浸水ということになり微妙な地盤高の差が被害の明暗をわけてしまった。



写真5 破堤現場にできた押堀 8月30日



写真6 排水後の押堀（その1）（底が平らである，後方は破堤口）

筑波大池田宏氏提供



写真7 排水後の押堀（その2）（下流方向を望む）

筑波大池田宏氏提供

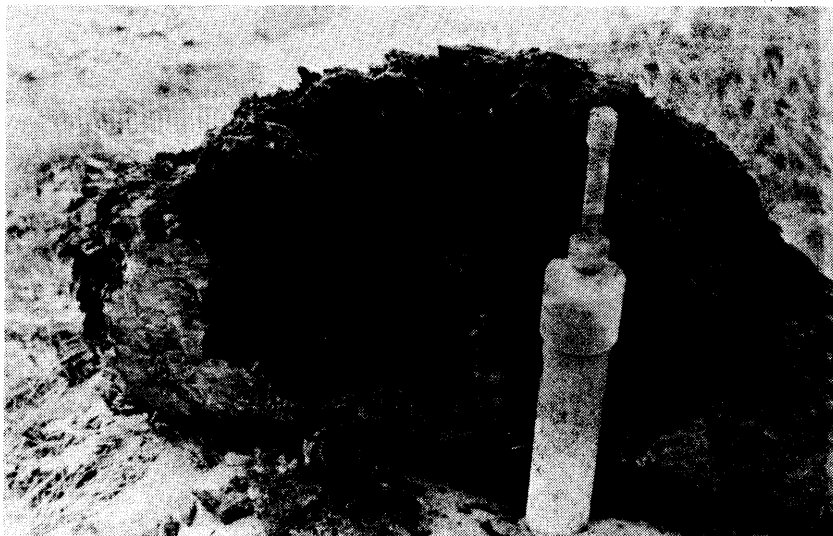


写真 8 破堤現場の押堀付近で見られた泥炭（ケド土）

(2) 川原代付近

道仙田地区の東側に出た氾濫水は、論所（ロンショ）排水路を伝って北上した水（写真 9）、姫宮（ヒメミヤ）町の住宅地付近に向った水および旧小貝川を伝って大留（オオドメ）町方面へ向った水に分けられる。（地名については図45又は 25,000 分の 1 地形図「竜ヶ崎」を参照されたい）



写真 9 論所排水路から田へ流入する氾濫水 8月24日10時頃

まず道仙田の東端を北方へ回った氾濫水は論所排水を逆流し砂波（スナッパ）の低地を通ったのが24日3時30分頃である。川原代の水田地帯が遊水池の役割をはたし最高水位になったのは低地で24日15時40分頃、道仙田の高台で16時頃である。道仙田の旧小貝川に面した側では浸水開始が6時、最高水位が8時ごろであるから、道仙田一帯の自然堤防が川原代地区およびその北部への氾濫水の流入をかなり遅らせた模様である。

川原代地区の水田地帯を知手（シッテ）方面へ向った水は24日7時30分頃県道竜ヶ崎潮来（イタコ）線を越え、最終的には関東鉄道竜ヶ崎線付近まで到達した。知手付近の最高湛水位は道路上約60cmで24日14時30分頃である。

砂波を24日3時30分頃北上した氾濫水は、中郷（ナカゴウ）付近に6時～7時30分頃、沖花丸（オキハナマル）に9時頃、紅葉内（コウヨウチ）に9時30分頃到達している。これらの地区は川原代の水田地帯をとりまくように存在し、農業排水路を伝わった水が到達してから最高水位になるまでにかなりの時間差が出ている。中郷付近で最高水位になったのが24日12時頃で、最初の氾濫水の到着から6時間の遅れ、紅葉内では最高水位が24日17時30分頃で同じく8時間の遅れがある。

沖花丸の東側地区の最高水位は水田地帯に面しているので24日13時頃であったが、小貝川左岸堤防の内側にそった場所では集落を回った氾濫水が上流側から来たため最高水位は15時頃であった。堤防に沿って南側に水田が少しあり、その南に地盤を高くした住宅がある場所では、最初に水がついたのが24日9時頃、北側から水が回って一度水位上昇が止まったのが午前12時頃であった。しかしその後、南側の住宅部分を越えた氾濫水がせまい水田を湛水し始めると急速に水位が上昇し、その後の2時間で30cm程度も上ったためついに床上浸水してしまった。水田地帯では水のつき始めから最高水位になるまでに時間がかかるのが普通であるが、水位上昇の速度は必ずしも一様にゆっくりとしたものではなく周囲の地形によってはこのような急激な上昇も見られる。

結局、北上した氾濫水は県道竜ヶ崎潮来線の南側沿いに小通幸谷（コドオリコウヤ）の南側付近まで到達している。

（3）姫宮付近

道仙田からそのまま東方へ向った氾濫水が姫宮地区に到達したのは24日10時である。最高水位は24日14時頃であるから上流側にくれば時間差は短くなっている。姫宮地区は近年住宅地として開発が進んだところで、竜ヶ崎市の旧来の水防線である通称「松並木土手」の外側（小貝川の側）に位置している。新しく住宅を建設するにあたっては既建設の住宅への日照を妨げないよう宅地に盛土をすることが禁止されている。（ただし罰則を伴わない）。したがって多くの家が床下浸水の被害をうけた（13.8参照）。

竜ヶ崎市街地を守るため松並木土手に3kmにわたって土のうがつまれた。氾濫水は松並木土手（写真10）あるいは土のうで遮られ江川を通じて流下した。江川は排水路として有効に

働いた。姫宮町と長沖新田町を結ぶ道路より北方に湛水した氾濫水は主に論所排水を通して流下した。そのため排水路にかかる論処橋の橋脚が一部破損した。

論所排水路を上流で越え東進した氾濫水は松並木土手の外側（南側）に広がる姫宮および高砂（タカサゴ）地区へは流速をもって流れ込んだ。姫宮地区では25日になると減水し始めたが、これは江川による排水の効果である。



写真10 竜ヶ崎市の旧市街地を守る松並木土手（右側が旧市街地）

(4) 大留町付近

旧小貝川を通った水は長沖新田町と大留町との中間付近の道路を24日3時頃、大留町の集落北端の道路を3時40分頃に越流している。この付近は地盤が低いため最高水位は24日16時頃で道路上約55cmであった。道路ぞいの古い家では床上約30cmであった。

大留町の旧小貝川の右岸は周囲より地盤が低く集落が切れている。昭和10年の破堤のときには高須町の水田地帯に湛水した水がこの低地部分を通して現在の大留町に向って激しく流下してきた。今回も旧小貝川からあふれた水は勢いをもって東へ流れた。最高水位は24日13時頃で道路上約1m（ブロック5段）ぐらいである。旧小貝川にそって川岸に林がある家では、それらのすき間に葦などがからまって氾濫水の勢いをそいでくれたが、そうでない場所では川のように水が流れた。長沖新田、大留、長沖の各地区では、従来氾濫水は東方（須藤堀（スドウボリ）町）の方向に流下していた。しかし今回は県道千葉竜ヶ崎線（田面からの比高は約1～1.5m）が2線堤の役割をはたして流下が大幅に遅れた。その結果ほぼ最高水位に近い水位が25日の12時～13時まで約1昼夜にわたって続いた。

(5) 北方（キタガタ）町付近

長沖町から豊田町へかけての道路を氾濫水が越えたのは24日4時～5時頃、最高水位になったのは12時頃である。この方面の氾濫水は長沖町から北方町へかけての道路（通称“さくら土手”，田面からの比高は約1.5 m）ではばまれ、水が引き始めたのは8月26日になってからである。

豊田町の現小貝川左岸堤の内側にそう地区では、水のつき始めが24日6時、最高水位は道路上約30cmで20時であった。

水田地帯をはさみ豊田町の向い側にある根柄（ネガラ）には、小貝川左岸堤防の内側にそう排水路（内側の水路）を通して氾濫水が来た。田面に水がつき始めたのは24日14時30分頃である。

(6) 利根町付近

小貝川左岸堤防とその東部に広がる羽根野（ハネノ）台地との間は狭窄部になっており、琴平（コトヒラ）橋付近は出水のたびに上流からの激流によって橋が流されてきたところである。このことは下流の利根町にとって重要な水防個所であることを意味する。今回もここでは利根町消防団によって水防活動が行なわれた。ここには2つの水路（写真11）が並行していて、豊田堰からの用水路（西側）と上流からの排水路（東側）がともにコンクリート造であったため水路内に竹などでは効果的な止水構造物を作ることが出来なかった。氾濫水が利根町へ流れ込んだ結果、根柄では最高水位が24日15時で田面上約1.2 mぐらいまでしか上らなかった。この水位は昭和10年の出水とくらべ約1.5 mぐらい低い。水が引き始めたのは8月25日の夕方からである。

羽根野台地の北縁にそう北方、押戸（オシド）、大房（ダイボウ）地区は上流からの氾濫水が集落内へ流入するのを防ぐため、台地のすそ部に建設中であった新道にそって土のうを積んだ。しかし氾濫水の一部は道路下を横断する水路を通して流入した。

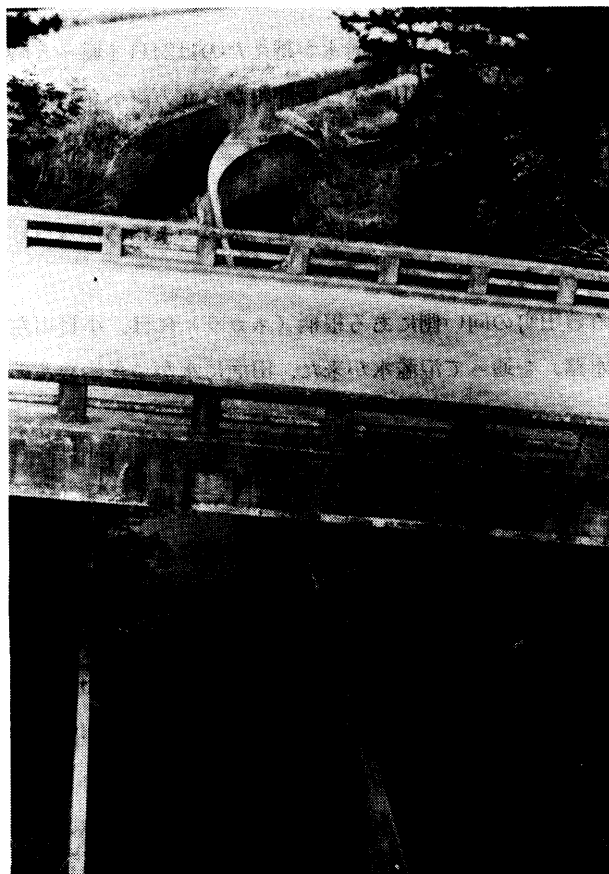


写真11 竜ヶ崎市（向う側：上流）と利根町（手前側：下流）の境にある旧琴平橋（下を通る左側は豊田用水路 右側は排水路）

(7) 県道千葉竜ヶ崎線の下流側

県道千葉竜ヶ崎線の西側に湛水した水の一部は根柄の狭窄部から利根町へ流入し残りは同県道の低くなった部分をのり越えて台地の北縁にそってゆっくりと東へ向って流れた。そのうちの一部は論所排水に流入し、他は排水路をのりこえ田面を通過して結局新利根川に流入した。とくに新利根川左岸の北河原（キタガワラ）一万歳（マントシ）間は地盤が低く集落が切れており、論所排水路を西方から越えた氾濫水の主流はほぼ東方に向って直進し、この低地から新利根川に流入した、この付近では田面の湛水深を減ずるために、堤防沿いの道路を一部人工的に破壊したところもある。（写真12）

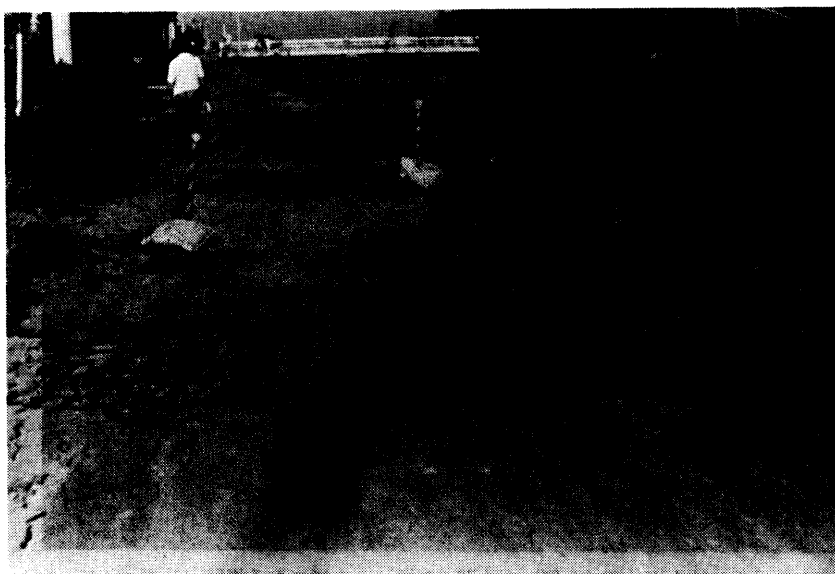


写真12 新利根川に流入した氾濫水によってはげ落ちた
アスファルト（万歳橋上流の左岸側）8月27日

論所排水を越え東方に流れた水は、松並木の外側（南側）に広がる姫宮および高砂地区へは流速をもって流れた。姫宮地区では25日になると減水し始めたがこれは江川（および牛久用水）による排水の効果が大きかった。

下地内（シモジナイ）、戸張（トバリ）、上佐沼（カミサヌマ）地区は、東方に向う洪水の主流より北方にあるため、水田地帯を冠水しつつ上昇してきた氾濫水によって一部床下浸水した。

戸張地区の江川にかかる橋では、8月24日14時頃江川が最高水位になり道路すれすれにまでなったが、この時点では南側に広がる水田はまだ冠水していなかった。佐沼町の小関（オゼキ）地区は千秋（センアキ）との境界になっている堤防（田面からの比高は約1.5 m）（写真13）によって浸水をまぬがれた。

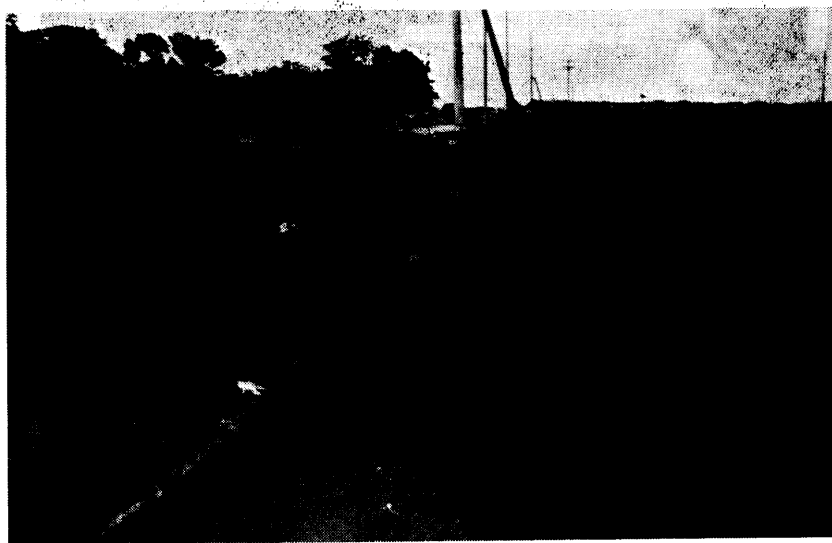


写真13 竜ヶ崎市下佐沼（左側）と小関（右側）との境にある堤防（比高+1.5 m）

(8) 橋の被害

高須橋を通る県道長沖藤代線が旧小貝川を越えるところにかかる沖須（オキス）橋，論所排水路にかかる県道千葉竜ヶ崎線の論処（ロンショ）橋，論所排水が新利根川に流入する付近の大房橋など4つの橋は氾濫水の流速によって橋脚が洗掘されたり，あるいは橋が流されるなどの被害が出た。

8.2 空中写真の判読による結果（竜ヶ崎市、利根町および河内村）

氾濫水の拡散状況を全体的に把握するため、空中写真判読により解析を行った。使用した空中写真は利根川下流工事事務所がいち早く、東洋航空事業株式会社に撮影させたものである。垂直写真の撮影は破堤6時間後から行なわれ、2～6時間の間隔で高度920 mおよび1,500～3,000 mから撮影されている。今回は、利根川下流工事事務所の好意により、早速これら空中写真を入手できた。

氾濫水の拡散の解析は、垂直空中写真により農道、あぜ道、水田、畑の浸水状況を判読し、水が明らかに来ている部分を図化する手法により行った。また、湛水深は、痕跡水位、聞き込み調査、空中写真による道路の浸水状況および土地条件図（縮尺2.5万分の1）「竜ヶ崎」に記載されている測量された地盤高を基に推定した。氾濫水の流向は水面に浮くゴミの模様等から推測した。

以下解析結果を撮影時刻の順に述べる。

(1) 昭和56年8月24日8時における氾濫状況

8月24日2時12分、小貝川左岸高須橋上流250 m地点で破堤し、濁流が高須町に流れ込んだことが覚知された。それから6時間後の24日8時頃には図29に示すように氾濫区域は川原代町、姫宮、須藤堀町まで達した。この時点での浸水面積は約5.9 km²、浸水標高は道仙田、高須町、長沖新田、長沖町で約T. P. +5.3～5.4 m、この時の小貝川高須橋地点での外水位（河川水位）は約T. P. +7.4 mであった。浸水深は低い田面で約1.4～1.7 mと推定される。仮りに、平均浸水深を1.0 mとすると、浸水量は $5.9 \times 10^6 \text{ m}^3$ となり、破堤時点より6時間後の24日8時までの平均浸水増加量は約270 m³/sとなる。また、氾濫水が用排水路等を経由して、半円形に等速度で拡散したと仮定すると全体的な氾濫水の拡散速度は380 m/時となり非常にゆっくり拡散していることになる。氾濫水の流心の方角と、その拡散形状を見ると以下のように幾つかの特徴がみられる。

- i) 道仙田と長沖新田の間の旧河道左岸沿いに低い所があり、そこに氾濫水の流心が集まり、そこから姫宮地区、六ヶ谷地区、川原代町地区へと流れ込んでいる（写真14）。
- ii) 大留地区から旧河道を横断し、長沖町地区に通じる所と、長沖新田と長沖町の間の旧河道左岸に低い所があり、そこに流心が集まり、そこから豊田町、長沖町へと流れ込んでいる。
- iii) 利根町の北方から竜ヶ崎市の姫宮にかけて県道千葉－竜ヶ崎線が通っており、氾濫水はこの道路に進路を妨げられる形になった（図29）。この道路の東側では氾濫水の特異な拡散状況が見られる。すなわち、道路を暗きよでくぐっている用排水路沿いに浸水域が拡大しており、用排水路の少ない前新田地区では浸水域の拡大がかなり遅れている。

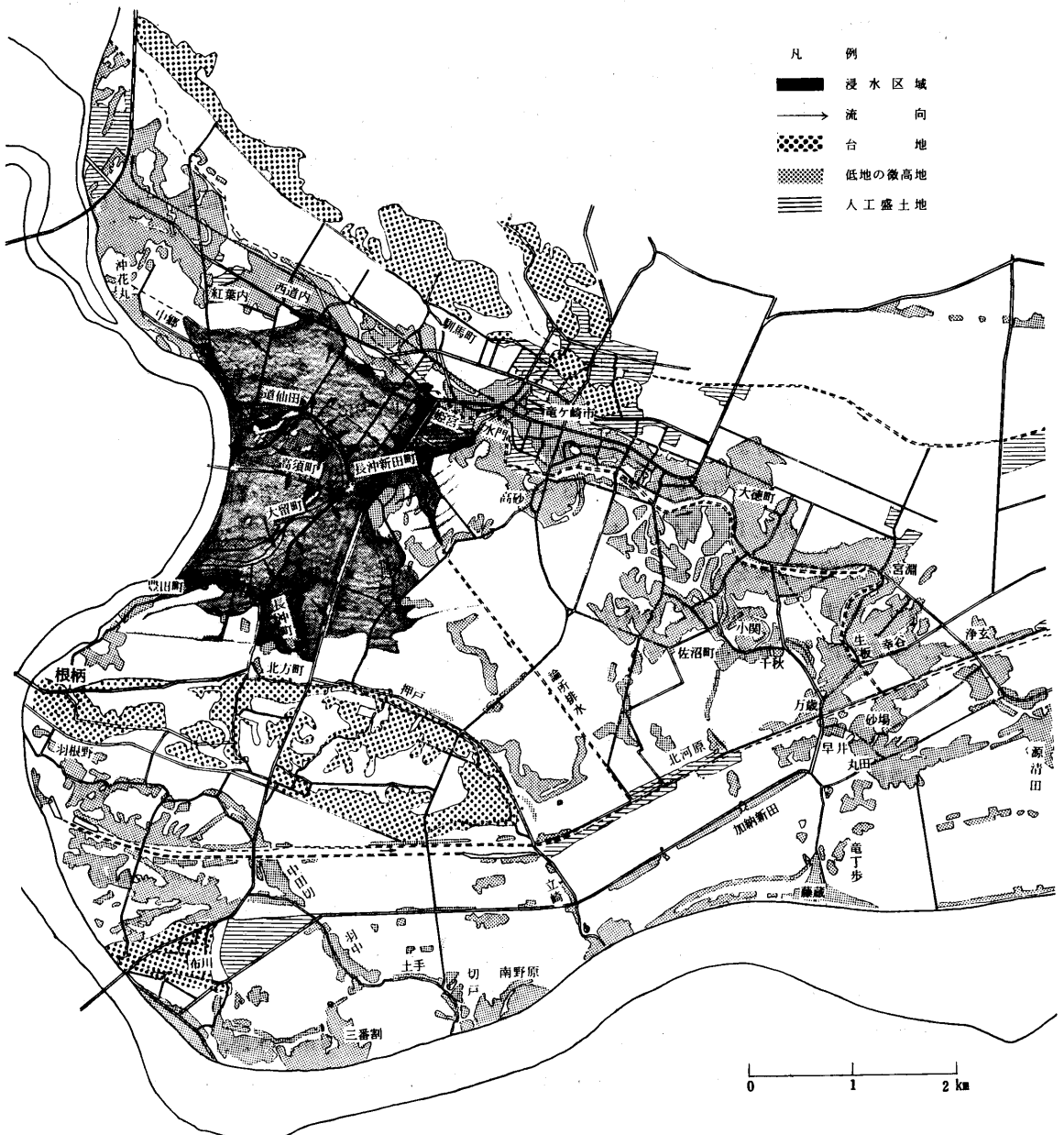


図 29 氾濫区域（24日 8 時）



写真14 氾濫水の拡散状況（24日8時）

(2) 昭和56年8月24日12時における浸水状況

破堤時点から10時間後の24日12時における氾濫区域は図30に示すように約13.0 km²に拡大しており、24日8時から4時間の間に氾濫区域が7.1 km²拡大した事になる。

浸水標高は川原代町の西道内、高須町、長沖町で約T. P. + 5.4~5.5 m、氾濫流の先端部に当たる利根町立木一竜ヶ崎の道路付近で約T. P. + 3.6 mと推定される。この時の小貝川高須橋の外水位は約T. P. + 7.0 mであった。

浸水深は川原代町沖花丸の低い田面で約0.3~0.5 m、川原代町西道内、長沖町の低い田面で1.5~1.8 m、洪水流の先端部で約1 mと推定される。

仮りに平均浸水深を1 mとすると浸水量は $13.0 \times 10^6 m^3$ となり、破堤後6時間から10時間の間の平均浸水増加量は約490 m^3/s となる。またこの間の氾濫区域の拡大を等速度で幅2 kmの一次元方向と仮定すると、氾濫水は4時間の間に北西および南西方向に1.5 km、南東方向に2.1 km拡散したことになり、南東方向への拡散速度は530 $m/時$ と推定される。この時期になると図30に示すように千葉—竜ヶ崎線は部分的に冠水し（写真15）、氾濫流の流心がその低い所に集中するようになる。一方、氾濫流の先端部は利根町立木一竜ヶ崎間の道路で進路を妨げられ、道路の南東側では道路の越水および用排水路からの氾濫水の拡散が見られる（写真16）。この時の全体的な氾濫水の動きは以下のように大きく4つに分けられる。

- i) 道仙田と長沖新田町の間の旧河道左岸から氾濫水が流れ出し、川原代町沖花丸の方向に流れる動き。
- ii) 道仙田と長沖新田町の間の旧河道左岸から氾濫水が流れ出し、論所排水の左岸沿いを流れる動き。
- iii) 高須町地区の旧河道左岸から氾濫水が流れ出し、高須町、大留町、長沖町の低い所を通る流れと、長沖新田町と長沖町の間の旧河道左岸からの氾濫水の流れとが合流し、須藤堀本田の南側を東の方向に流れる動き。
- iv) 高須町地区の旧河道左岸から氾濫水が流れ出し、高須町、大留町の低い所を流れ、旧河道を横断した後、長沖町と豊田町の間を流れ、利根町の根柄、羽黒町に流れ込む動き。



図30 氾濫区域（24日12時）



写真15 千葉・竜ヶ崎線による氾濫水止水状況（利根町北方町地区より望む） 8月24日12時



写真16 氾濫水の拡散状況（24日12時）

(3) 昭和56年8月24日14時における氾濫状況

破堤時点から12時間後の24日14時における氾濫区域は図31に示すように約 14.5 km²に拡大している。24日12時から2時間の間に 1.5 km²拡大したことになる。浸水標高は川原代町西道内、高須町、長沖町で約 T. P. +5.4~5.5 m と24日12時とほぼ同程度か、やや増加がみられる。利根町立木-竜ヶ崎間の道路付近では T. P. +3.7~4.0 m と24日12時の浸水位より10~40cm上昇している。この時の小貝川高須橋での外水位は T. P. +6.8 m である。浸水深は川原代町沖花丸の低い田面で約 0.3~0.5 m, 川原代町西道内、長沖町の低い田面で 1.5~1.8 m, 利根町立木-竜ヶ崎間の道路付近の田面で 1.0~1.2 m となっている。仮に、平均浸水深を 1.1 m とすると浸水量は $16.0 \times 10^6 \text{ m}^3$ となり、破堤後10時間から12時間の間の平均浸水増加量は約 420 m^3/s となる。この間の浸水域の拡大を等速度で幅 1.5 km の一次元方向と仮定すると、全体的な氾濫水の拡散速度は 500 $\text{m}/\text{時}$ と推定される。

この時の氾濫水の動きは24日12時とほぼ同様な動きになっている。この時にも、写真17の氾濫流の先端部の形状から竜ヶ崎市上佐沼より論所排水路に通じる道路で氾濫流の先端が進路を断たれている様子が見られる。

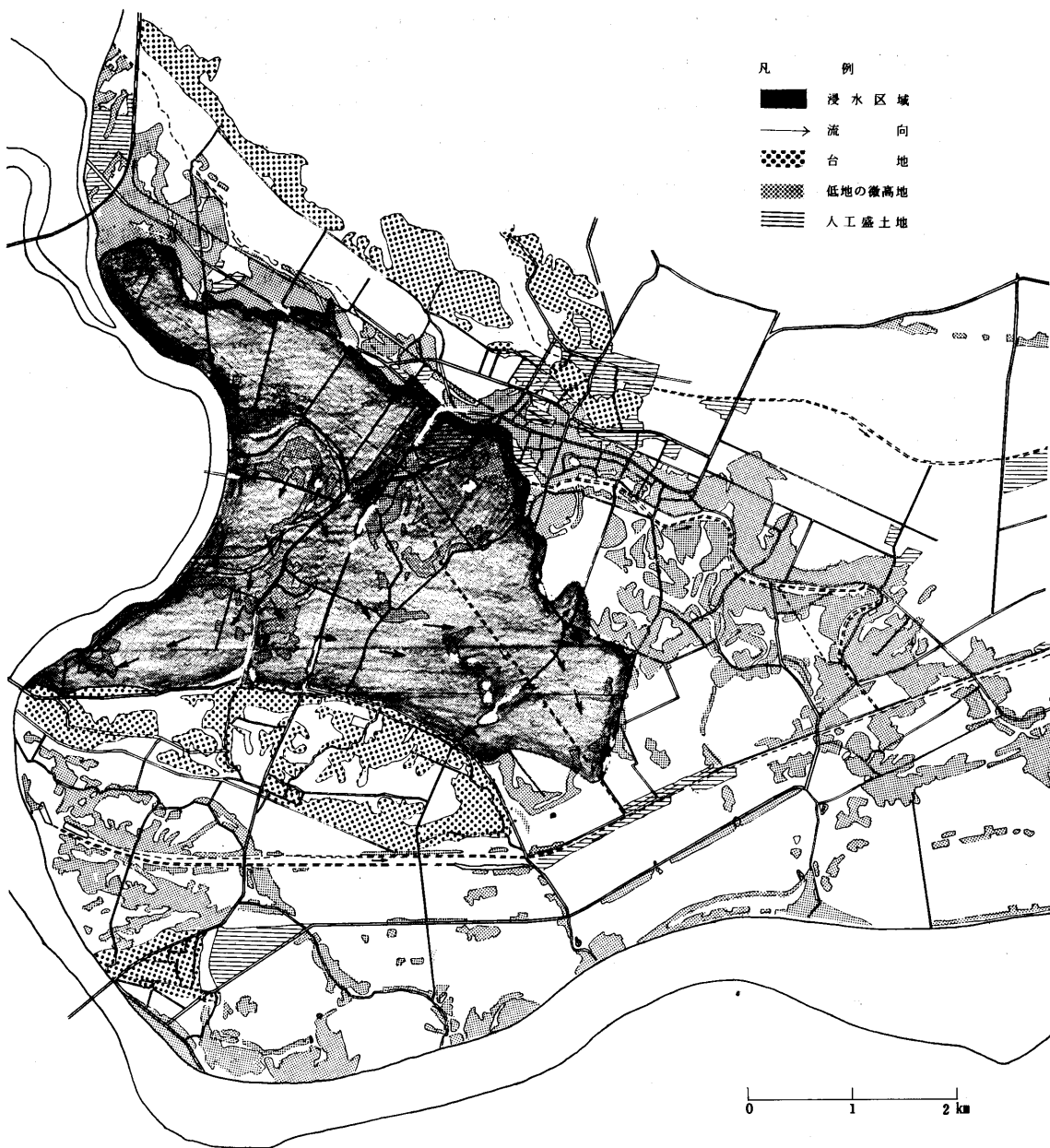


图31 氾滥区域（24日14時）



写真17 氾濫水の拡散状況（24日14時）

(4) 昭和56年8月24日16時における氾濫状況.

破堤時点から14時間後の24日16時における氾濫状況を図32に示す. 氾濫区域は 16.4 km^2 に拡大しており, 24日14時から2時間の間に 1.9 km^2 拡大したことになる.

浸水標高は川原代町西道内, 高須町, 長沖町で約 T. P. +5.4 ~ 5.5 m と24日14時とほぼ同程度となっている. 利根町立木-竜ヶ崎間の道路付近では, T. P. +3.9 ~ 4.1 m と24日14時より 10~20cm 上昇している. この時の小貝川高須橋での外水位は T. P. +6.7 m である.

浸水深は, 川原代町沖花丸の低い田畑で24日14時とほぼ同様 0.3~0.5 m, 川原代町西道内, 長沖町の低い田面で24日14時とほぼ同様 1.5~1.8 m, 利根町立木-竜ヶ崎間の道路付近の田畑で 1.0~1.4 m となっている. 仮に, 平均浸水深を 1.1 m とすると浸水量は $18.0 \times 10^6 \text{ m}^3$ となり, 破堤後, 12時間から14時間の間に平均浸水増加量は $280 \text{ m}^3/\text{s}$ となる. この間の氾濫区域の拡大を等速度で幅 2.0 km の1次元方向と仮定すると, 全体的な氾濫水の拡散速度は $480 \text{ m}/\text{時}$ と推定される.

氾濫水の動きは写真18によると24日14時とほぼ同様であるが, 竜ヶ崎市上佐沼より論所排水路に通じる道路上を氾濫水が越流するようになりその結果, 竜ヶ崎市須藤堀本田南側から竜ヶ崎市佐沼町の南側を東の方向に流れが卓越して来ている.

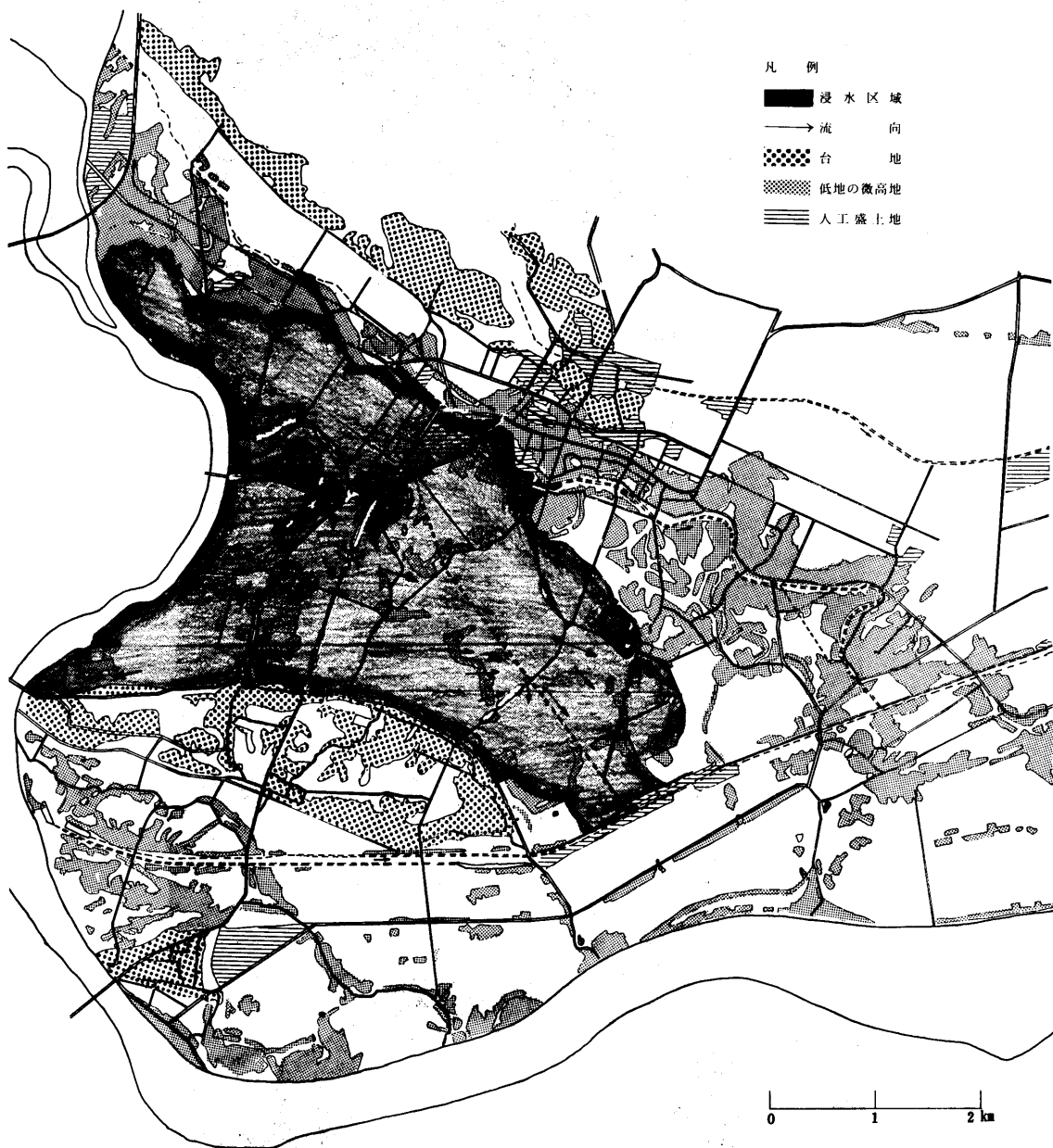


図32 氾濫区域（24日16時）



写真18 氾濫水の拡散状況（24日16時）

(5) 昭和56年8月25日8時における氾濫状況

破堤時点から30時間後の25日8時における氾濫状況を図33および写真19に示す。氾濫区域は22.9km²に拡大してより、24日16時から16時間の間に6.5km²拡大したことになる。浸水標高は川原代町西道内、高須町、長沖町でT. P. + 5.0 ~ 5.1 mと24日16時の時点より40cm程下った。そのため、長沖新田付近では県道千葉-竜ヶ崎線によって再び氾濫水流が堰止められることとなった。その結果道路の東側の浸水標高はT. P. + 4.6 mとなった。他の地点では利根町立木-竜ヶ崎道路の高砂付近でT. P. + 4.1 m、同道路の論所排水路付近でT. P. + 3.7 m、竜ヶ崎市下佐沼付近でT. P. + 3.6 m、竜ヶ崎市千秋の東側付近でT. P. + 3.4 m、新利根川左岸の論所排水路の西側付近でT. P. + 3.1 m、河内村北河原の東側付近でT. P. + 3.0 m、新利根川の南側の惣新田、加納新田でT. P. + 2.9 mと推定される。この時の小貝川高須橋での外水位はT. P. + 5.5 mである

浸水深は川原代町沖花丸の低い田面で0.1~0.2 m、川原代町西道内、長沖町の低い田面で1.0~1.4 m、利根町立木-竜ヶ崎道路付近の田面で0.8~1.0 m、竜ヶ崎市下佐沼、千秋付近の田面で0.9~1.1 m、新利根川左岸の田面で1.1~1.4 m、新利根川の南側の惣新田、加納新田付近の田面で約1.0~1.2 mと推定される。

仮に平均浸水深を1.0 mとすると浸水量は $22.9 \times 10^6 \text{ m}^3$ となり、破堤後14時間から30時間の間の平均増加量は $90 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ となる。この間の氾濫区域の拡大を等速度で幅2.6 kmの1次元方向と仮定すると全体的な氾濫水の拡散速度は $160 \frac{\text{m}}{\text{時}}$ と推定される。

最終的には氾濫区域は図34に示すように約29km²まで拡大した。各地の最高浸水標高は図35~39に示すようにおおそ、竜ヶ崎市中郷、姫宮、長沖新田、長沖町でT. P. + 5.5~5.4 m千秋でT. P. + 3.5 m、利根町根柄でT. P. + 5.2 m、中田切でT. P. + 3.2 m、論所排水路と新利根川の合流点付近でT. P. + 3.5 m、立木締切水門付近でT. P. + 3.4 m、加納新田でT. P. + 3.2 m、河内村万歳でT. P. + 3.5 mと推定される。したがって、これら標高以上に土台盛土を行っている家は浸水を免れたことになる。



図33 氾濫区域（25日8時）

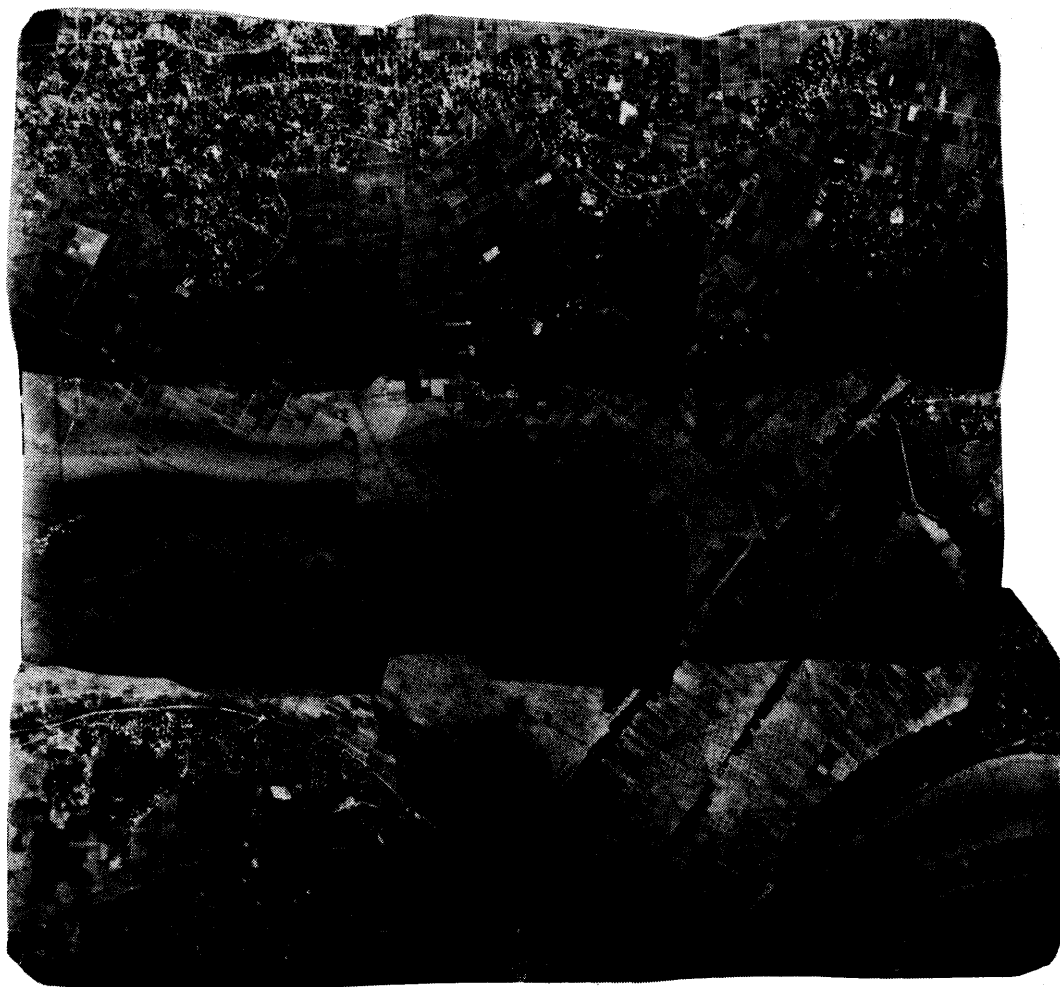


写真19 氾濫水の拡散状況（25日8時）

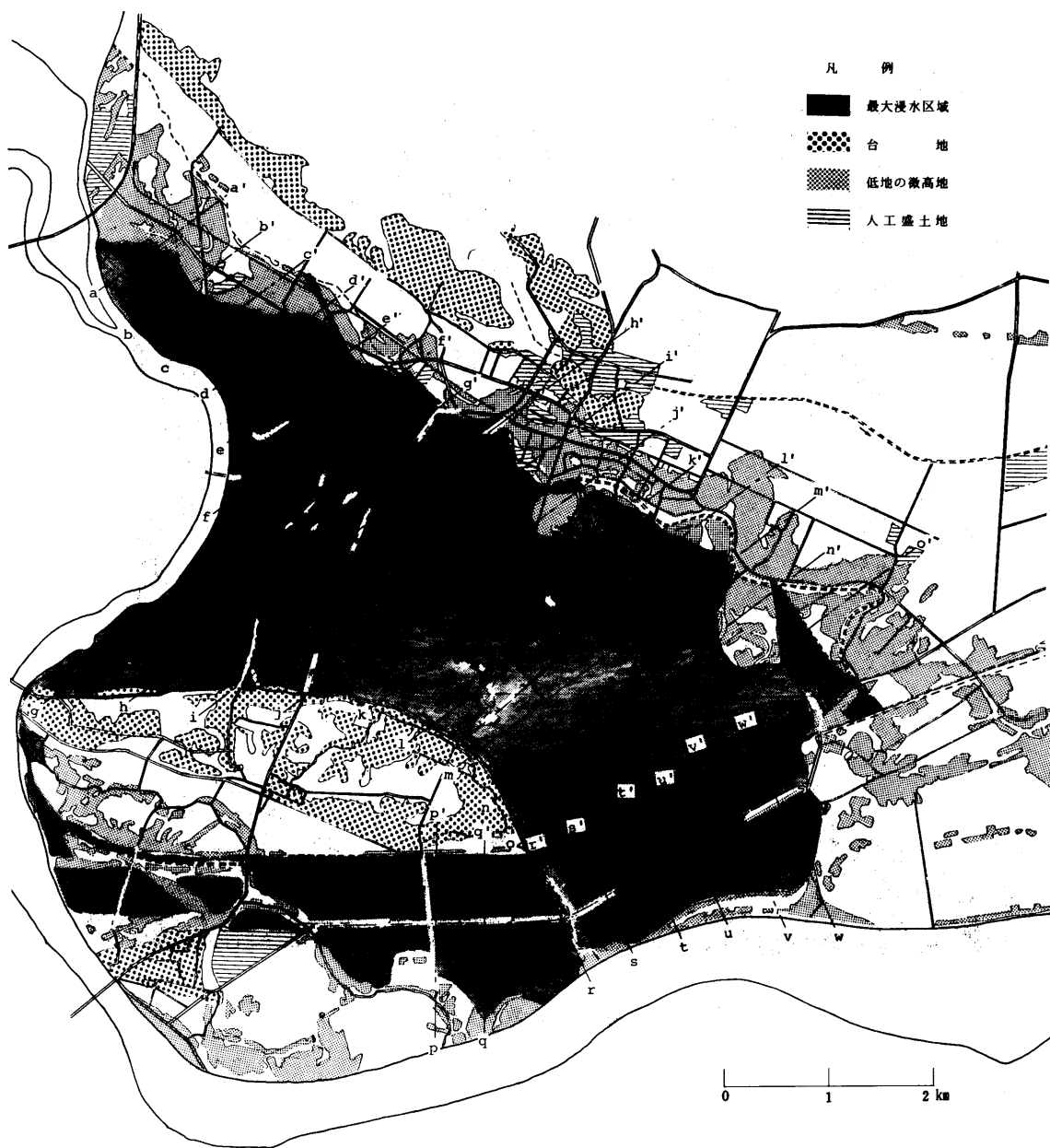


図 34 最大氾濫区域

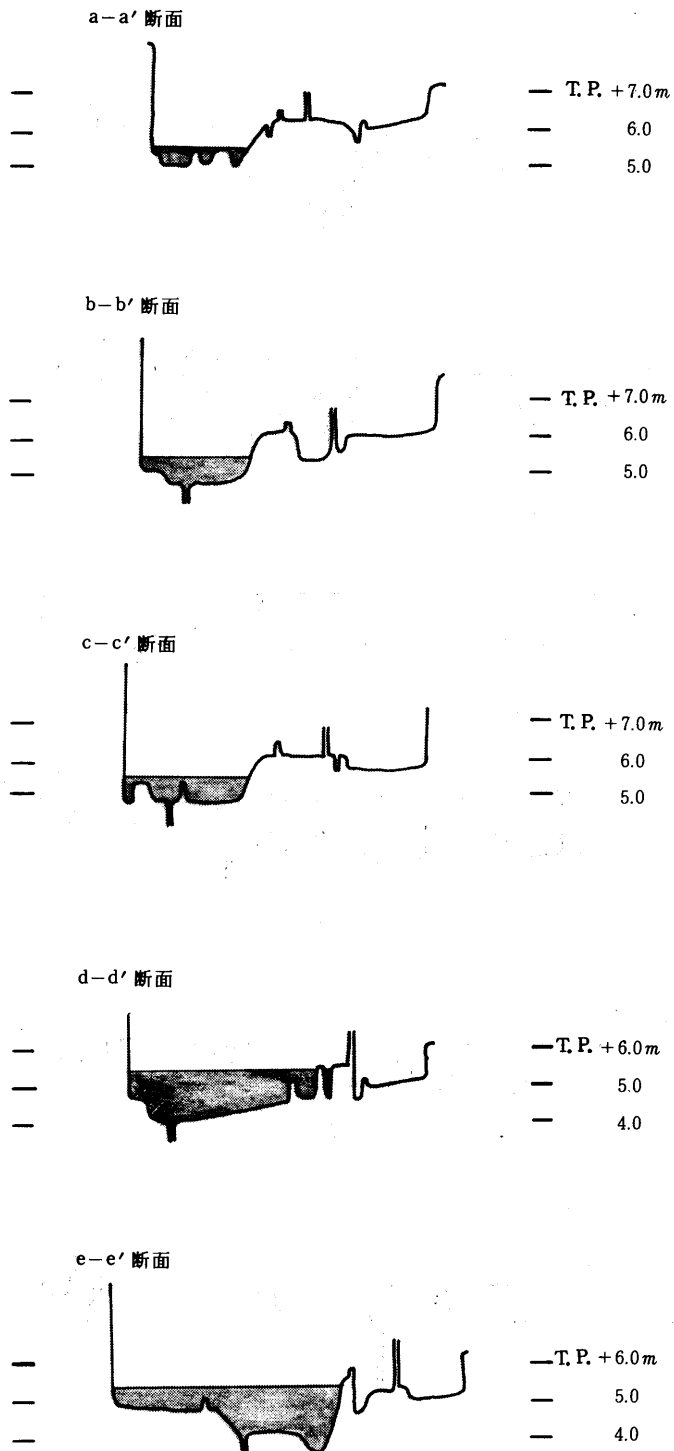


図35 最大氾濫区域の横断（その1：断面位置は図34に示す）

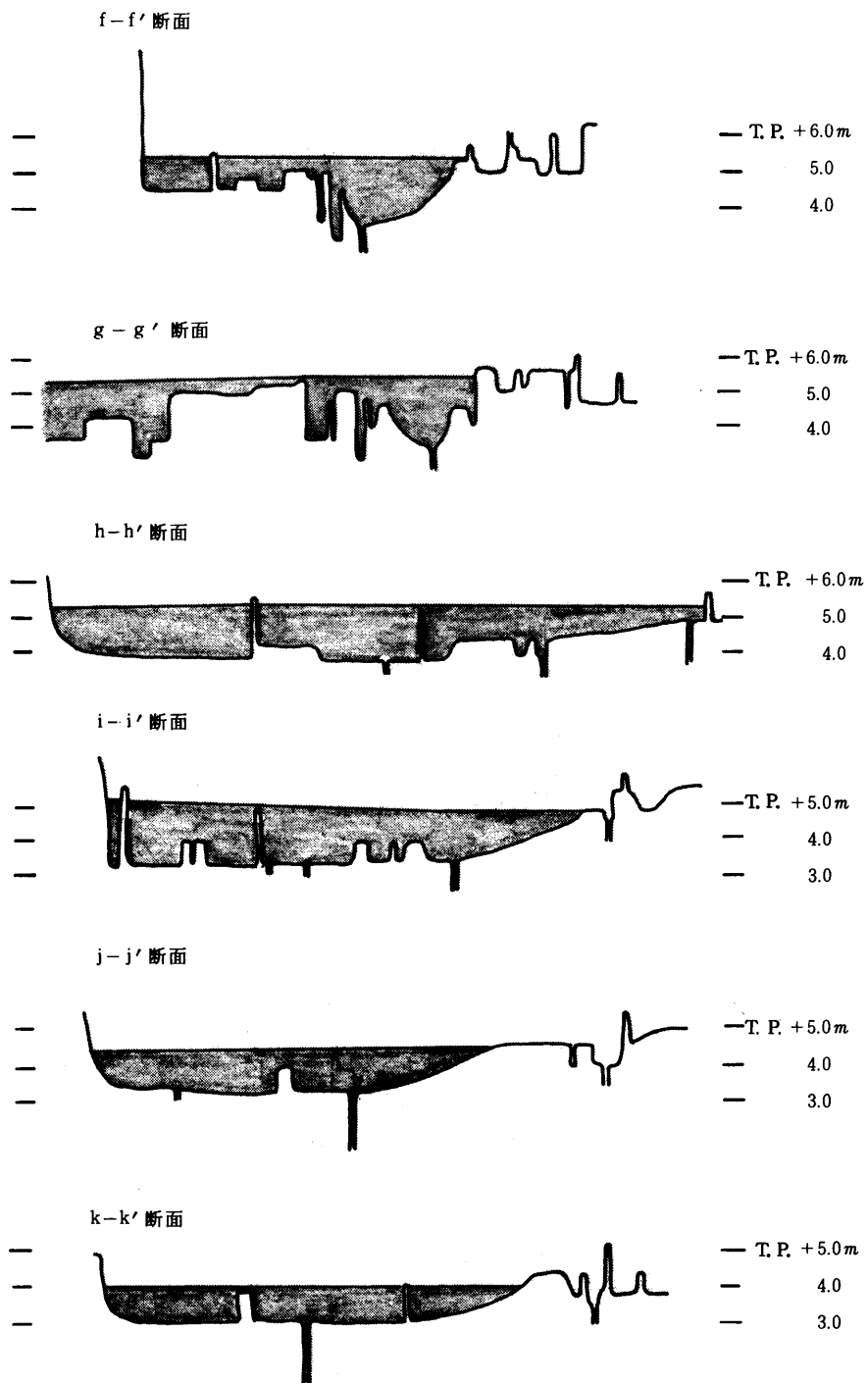


図36 最大氾濫区域の横断（その2：断面位置は図34に示す）

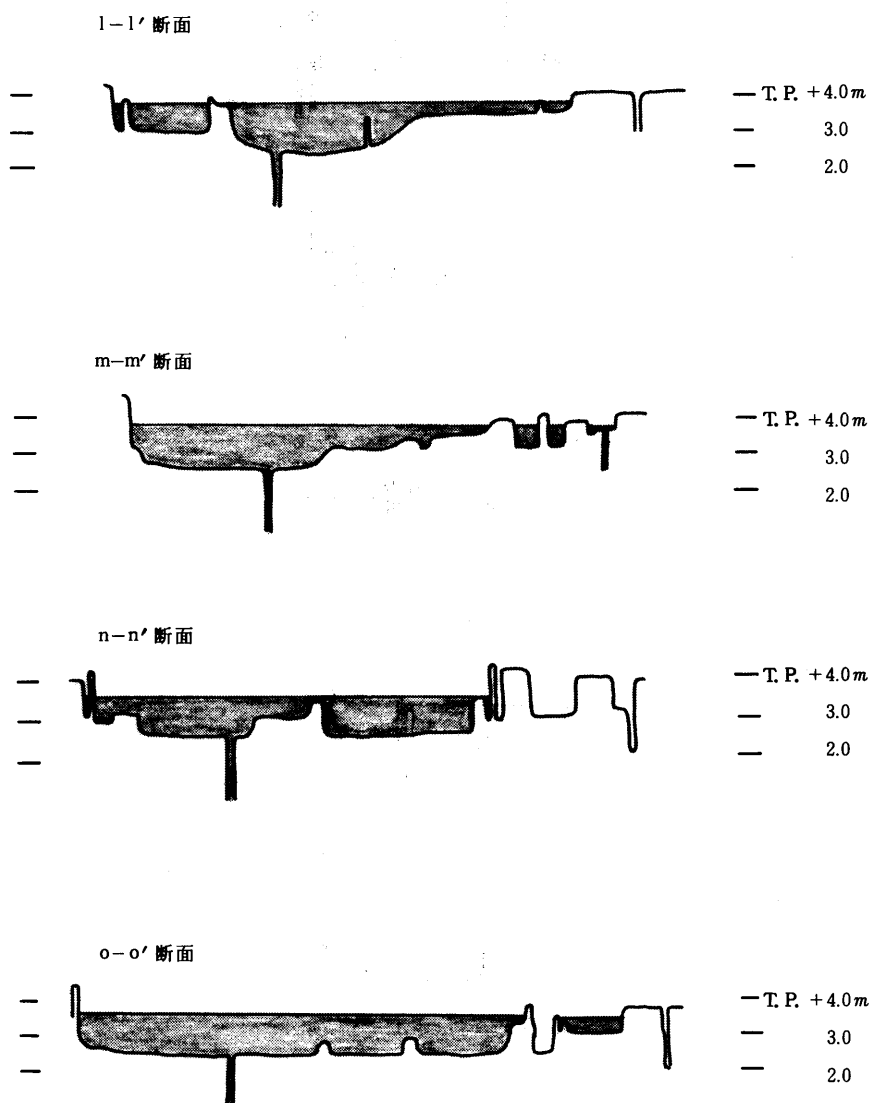


図37 最大氾濫区域の横断（その3：断面位置は図34に示す）

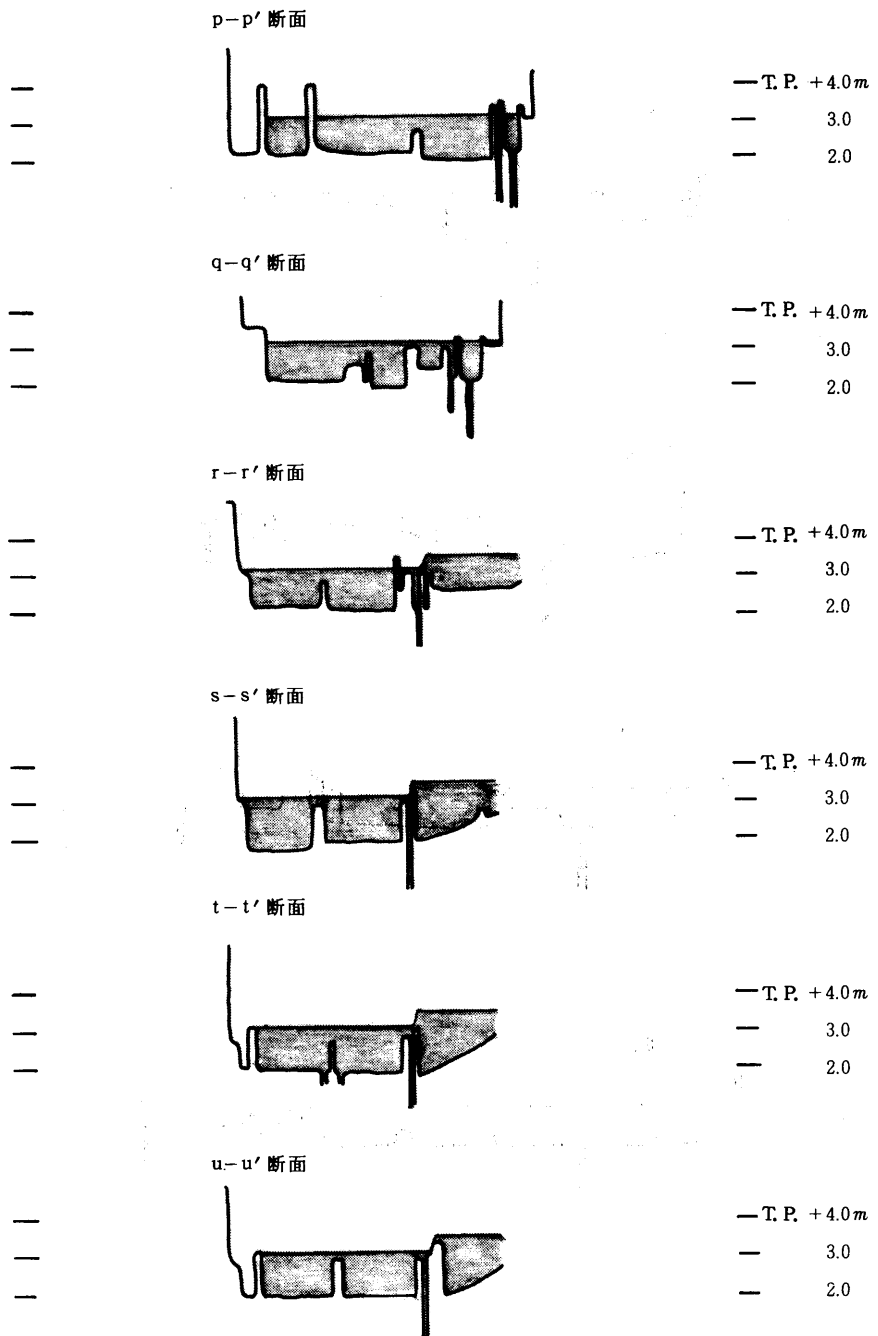


図38 最大氾濫区域の横断（その4：断面位置は図34に示す）

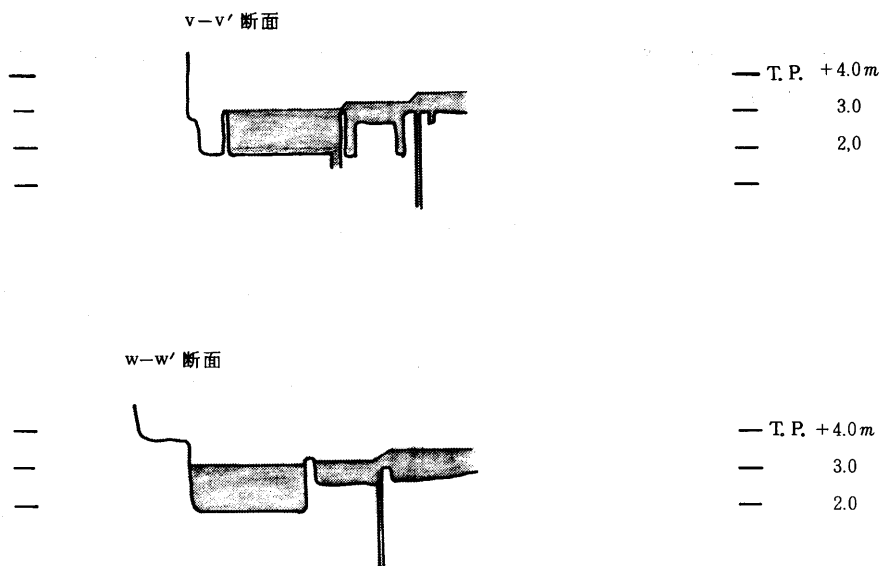


図39 最大氾濫区域の横断（その5：断面位置は図34に示す）

これまで述べてきた氾濫水の拡散状況をまとめると表10のようになり，次のような幾つの特徴がみられた．

- (1) 氾濫水の拡散は県道千葉－竜ヶ崎線に代表されるように，これら道路によって，進路を妨げられる等の影響を受ける．こうした時，氾濫水は道路をくぐる用排水路（カルバート，樋管等）を通して流下していく．
- (2) 氾濫水の流れはこの道路が冠水する状態になると，竜ヶ崎市長沖町から須藤堀町，佐沼町の南側を流れ，河内村万歳の西側で新利根川に流れ込む流れが卓越するようになる．図40は立木締切水門から万歳にかけての新利根川左岸の道路標高を現わしたものであるが，北河原から万歳の間が低くなっており，ここから大量の氾濫水が新利根川に流れ込んだ．
- (3) 最大浸水標高は小貝川の旧河道付近でT. P. +5.4～5.5 m，新利根川付近でT. P. +3.5 mと推定され，田面の浸水深は深い所で1.5～1.8 mと思われる．なお，縦断勾配は $\frac{1}{2,000}$ である．

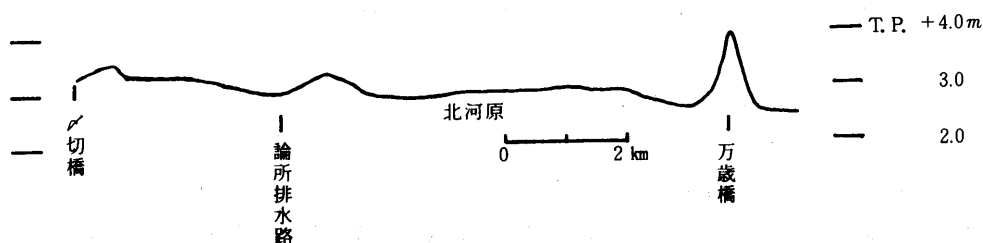


図40 新利根川左岸道路標高

- (4) 氾濫水先端の拡散速度は $500 \sim 160^m$ /時と推定され、破堤後約14時間で氾濫区域の先端部が新利根川まで達している。

表 10 氾濫水の拡散状況

調査対象日時 ()は破堤後の 経過時間	小貝川外水位 T. P. + m	高須付近 内水位 T. P. + m	氾濫面積 ha	氾濫面積の 広がり速度 m/s	氾濫水の 増加量 m ² /s
24 日 8 時 (6 時間)	7.4	5.3 ~ 5.4	590	380	270
24 日 12 時 (10 時間)	7.0	5.4 ~ 5.5	1,300	530	490
24 日 14 時 (12 時間)	6.8	5.4 ~ 5.5	1,450	500	420
24 日 16 時 (14 時間)	6.7	5.4 ~ 5.5	1,640	480	280
25 日 8 時 (30 時間)	5.5	5.0 ~ 5.1	2,290	160	90

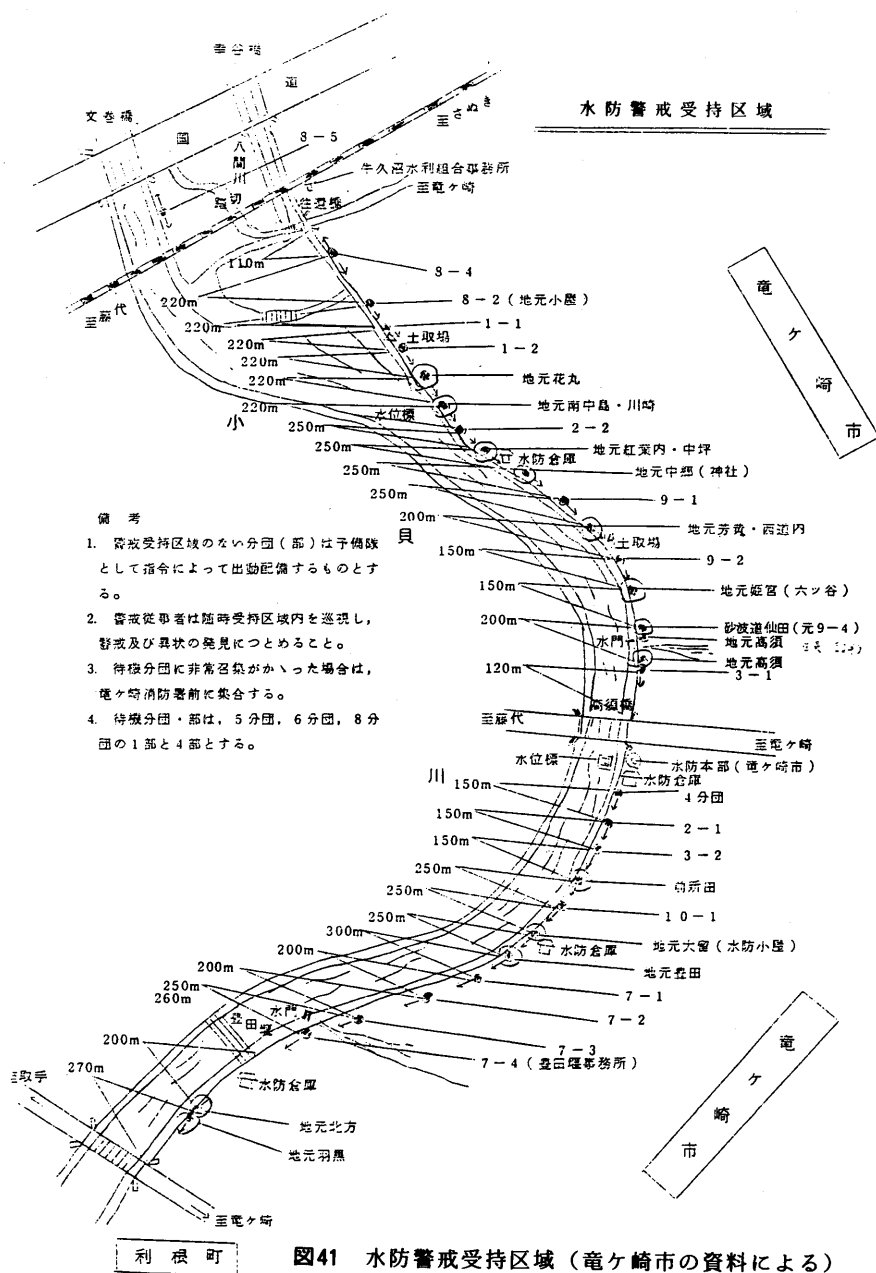
9. 現地対策及び破堤の通報

小貝川左岸堤防の竜ヶ崎市の水防警戒受持区域は図41に示す通りである。本図は昭和56年9月31日現在のものであるが破堤前と大きな変化はない。

(1) 現地対策

8月23日夜は18時30分に下利根川小貝川水害予防組合で水防協議会が開かれたあと、19時30分に高須橋もとに水防対策本部が設置された。その後20時30分には高須橋と破堤場所との中間付近に現地警戒本部が設けられ、竜ヶ崎市消防団の各分団の部長以上が召集された。8月23日20時40分の時点で高須橋付近の小貝川は流速ゼロであった。各消防団員は状況説明を受けたのちそれぞれの受持ち区域（戸田井橋～文巻橋・幸谷橋間）を巡回した。23時頃ふたたび現地対策本部に集合し検討の結果、小貝川の水位が警戒水位より約1m程度低いので今後も警戒を続けることにして消防団員は一部解散、市職員約30名は地元への連絡を兼ね自宅待機することになった。この時点で小貝川の水位は上昇していたが水は下流に流れていた。

その後も稲敷地方広域市町村圏事務組合消防本部（以下「稲広組消防本部」と呼ぶ）の職員および水防団員が2名1組になって警戒を続けた。8月24日2時12分に堤防警戒巡回中の稲広組消防本部職員2名が小貝川左岸堤の破堤現場の上流側から現地警戒本部への帰途、堤防決壊を発見し、高須橋際の水防対策本部へ無線で連絡した。したがって公式には、8月24日2時12分に小貝川左岸竜ヶ崎市川原代町字堤外2281-1地先破堤を“覚知”したことになる。



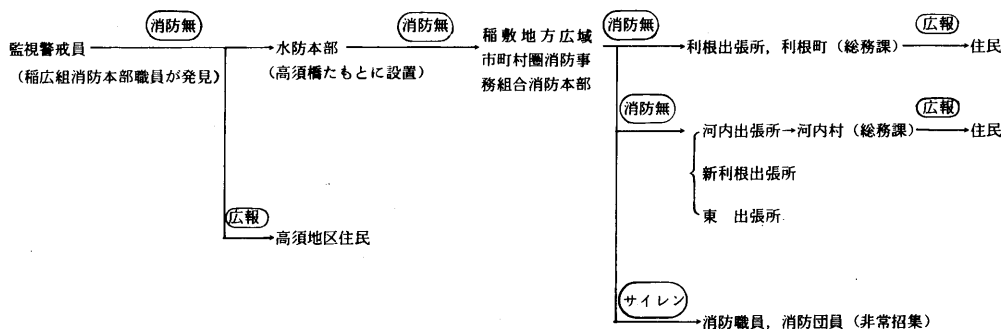
(2) 破堤の通報

破堤の知らせは表11に示すように現地の水防対策本部から消防無線で直ちに竜ヶ崎市にある稲広組消防本部へ通報された。24日2時13分には消防本部のサイレン吹鳴および消防無線を通じて稲広組消防職員全員・竜ヶ崎市消防団員全員の召集、水害予防組合・圏域内1市3町5村への連絡およびその他の関係機関への連絡が行なわれた。同時に消防署および消防団の車輛を使用して高須地区へ破堤の広報および避難命令の広報活動が行なわれた。8月24日3時00分には竜ヶ崎市役所の中に竜ヶ崎対策本部が設置され、それ以後の救援および災害復旧活動はすべて市災対本部を中心に行なわれた。

また、当時竜ヶ崎市および利根町の職員、消防の出張所職員、消防団幹部は高須橋の水防本部に集合し合同で小貝川の監視警戒に当たっていたので、消防署の出張所が破堤連絡を受けると同時に市町村も知る事となった。他方、河内村、新利根村、東村では消防本部の各出張所が消防無線により連絡を受け、深夜にもかかわらず破堤の連絡はスムーズに行われた。

破堤の知らせが市または役場から電話で消防団（分団）に入ったのは8月24日午前2:30～3:00の間であり、その後、各分団では鐘（半鐘）により住民に知らせたが、その意味は住民にとっては火事だと受けとられることが多かった。しかし、多くの住民は親戚等からの電話により破堤のことを迅速に知った。

表11 小貝川破堤の連絡系統



- 凡例
- 消防無線 : 消防用無線 (単信方式)
 - 広報 : 車を使つての広報
 - サイレン : 消防本部のサイレン吹鳴

(3) 消防本部の活動 (図42)

水防の責任は市町村にある。竜ヶ崎地区では関係2市2町3村で下利根川小貝川沿岸水害予防組合を組織し水防活動を行なっている。

それゆえ組合では23日から水防会議を開くなどして注意を怠らなかった。当組合の小貝川沿いの構成員は竜ヶ崎市と利根町であってそれぞれが小貝川の堤防上に現地警戒本部を設け堤防の警戒に当たっていた。両町の境界は、琴平橋である。

竜ヶ崎市の水防活動の中心になったのは稲広組消防本部であった。その理由は常勤の消防職員を多数かかえていることと完備された通信システム（消防無線）を持っていることによる。破堤発生後ただちに全消防職員およびボート、指令車などが竜ヶ崎市内にある消防本部に集められ、まず避難の広報が行なわれた。竜ヶ崎市災害対策本部が設置されたあとは、その構成員として消防本部が加わり通信、水防、救援の面で活動した。指令車は主に広報に使用された。竜ヶ崎市内にある稲広組消防本部に集合した全職員のうち、下流側にあつて今後浸水が予想される利根町、河内村、新利根村、東村の各出張所の職員は担当部署へ帰り、それぞれの町村の災害対策本部に加わって活動を行なった。美浦、桜川、江戸崎、牛久の各出張所の職員は主に竜ヶ崎市の活動に加わった。

災害出動を行なう上で障害になったのは、破堤発生時が深夜であつたこと、火災と異なり対象が広すぎることで、その結果として活動の目標がしぼれないことなどがあつた。火災の場合には一般的に対象が明確であり、小人数ごとにまとまって消火活動を行っているので出動している職員の把握も比較的容易である。しかしこのたびは100人近い職員が同時に夜間出動する事態になり、その運用には考慮を要した。夜の被害地での活動であるから消防職員の氏名と行先、あるいは舟および車についても行先をいちいち確認する必要があつた。このように水害の時の具体的な出動規則および多人数の指揮のしかたについては今後研究の余地を残した。

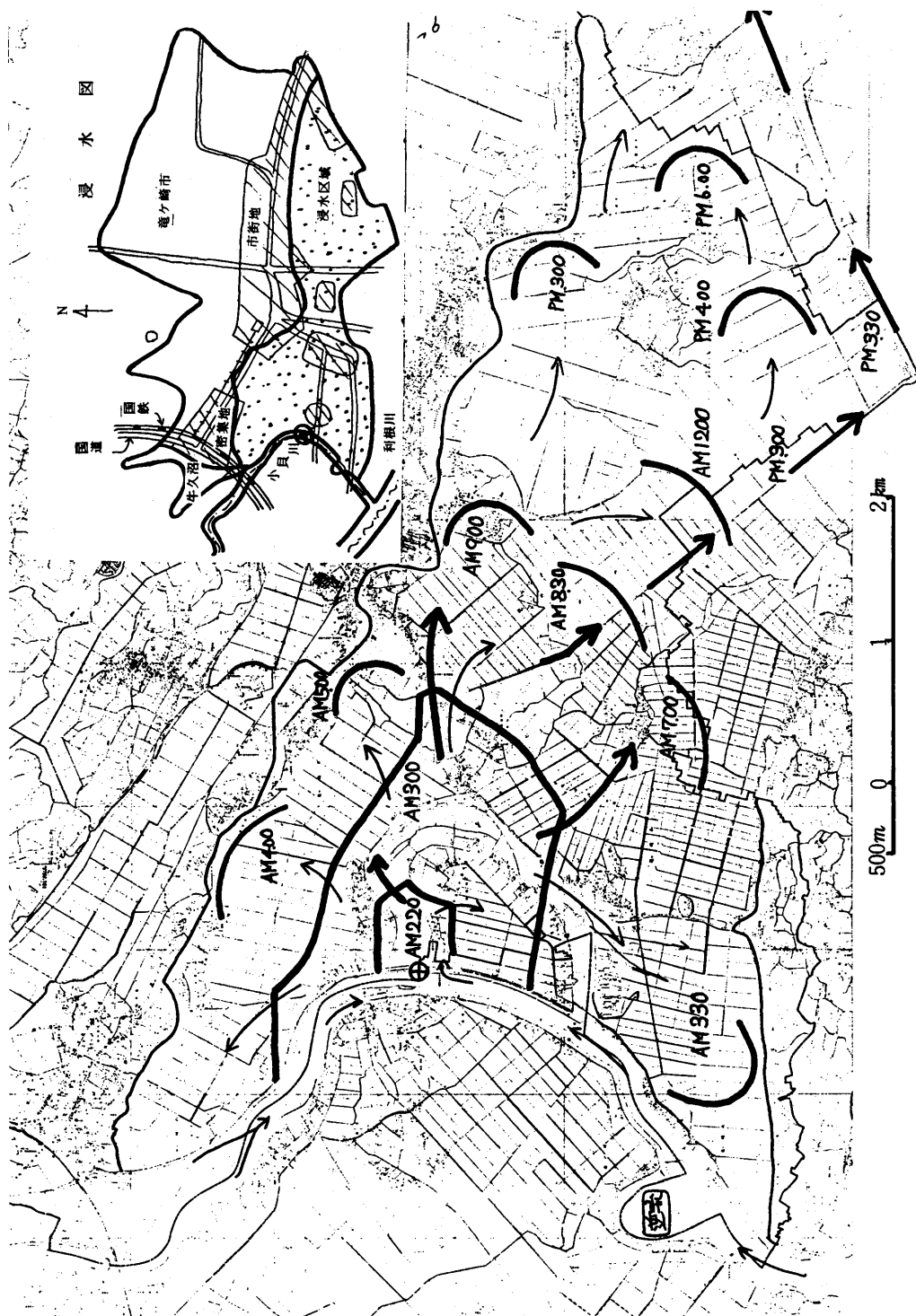


図42 水防活動の前線位置（図中の時刻は24日）（竜ヶ崎市災対本部資料）

さて実際には、このような困難な状況の中で消防本部は氾濫区域の拡大に関する情報の収集と通信の確保を第1においた。職員2名を1組として各地区へはりつけ時々刻々の水位を本部へ連絡させた。さらに市災対本部は公衆電話回線以外に有効な通信手段をもたないため、消防無線が被災各地の様子を消防本部を通して市災対本部へ集め、逆に市災対本部の指令を広報車へ伝える手段として使われた。破堤現場の水位および拡大していく破堤幅についても建設省から市災対本部へは連絡のルートがなかったため消防署職員2名が現地にはりついて様子を消防本部へ連絡しそれが市災対本部へ伝えられた。

ところで竜ヶ崎市と利根町はそれぞれ現地警戒本部を設け警戒に当たっていたので破堤の報を直ちに知ることができたし、河内村以下の4村もほとんど同時刻に破堤を知り、水防活動及び災害対策本部設置へ動くことができたのは、消防無線の通信が24時間態勢であって、小貝川の高須橋際にあった水防本部と稲広組消防本部との消防無線によるやりとりを、下流各町村にあるすべての消防署出張所に傍受していたからである。

10. 避難・救援活動

10. 1 避難指示

避難指示は竜ヶ崎市において破堤地点に近い地区から順に出された(図43)。その発令時刻は24日2時12分から3時にかけて計5,620世帯が対象となった。

2時12分 第1次避難指示

高須・道仙田地区約110世帯

2時20分 第2次避難指示

北文間・川原代地区および馴柴地区の一部約1,540世帯

3時00分 第3次避難指示

市街地区約3,060世帯

3時30分 第4次避難指示

大宮地区約910世帯

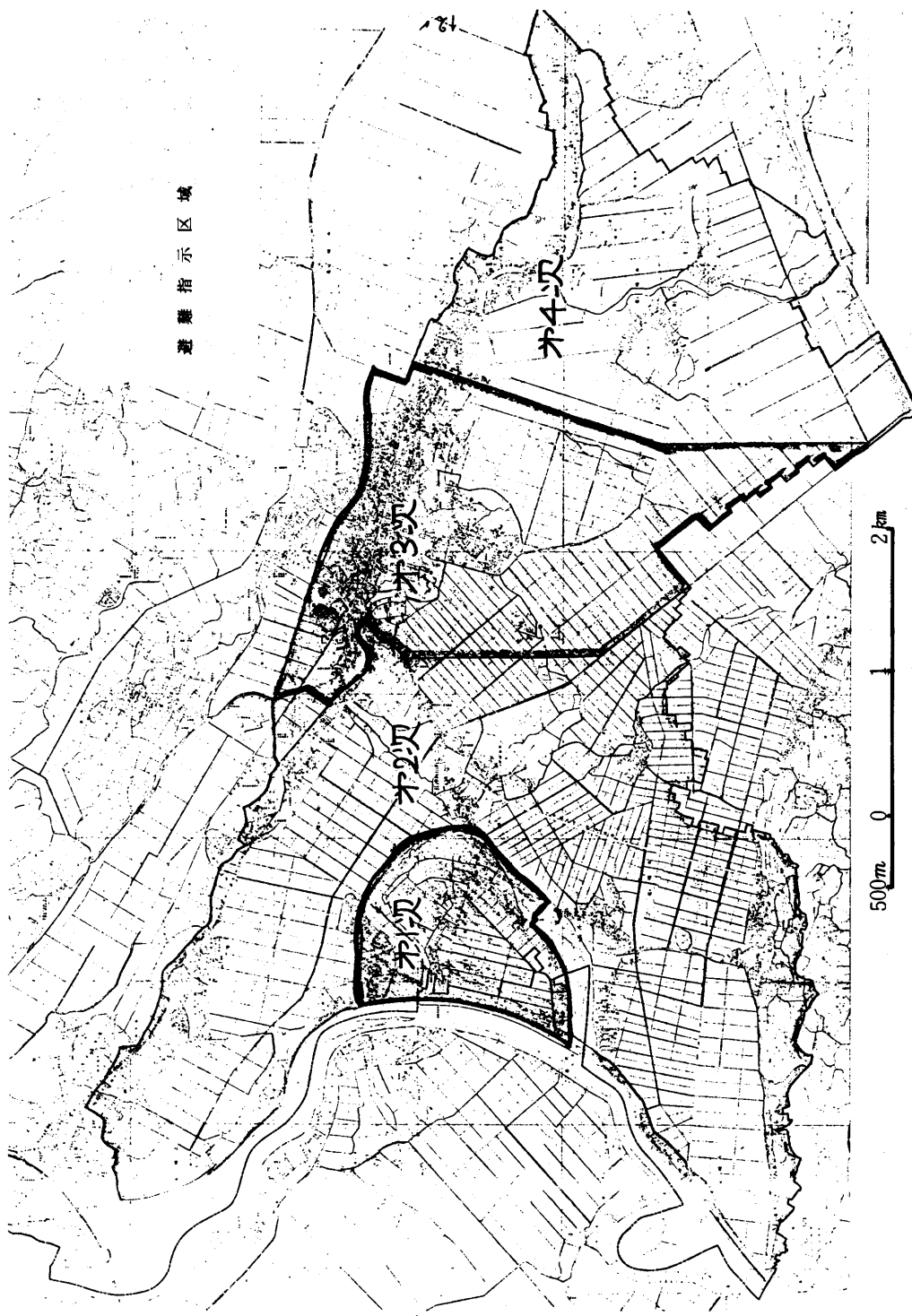


図43 避難指示区域（竜ヶ崎市）（竜ヶ崎市災対本部資料）

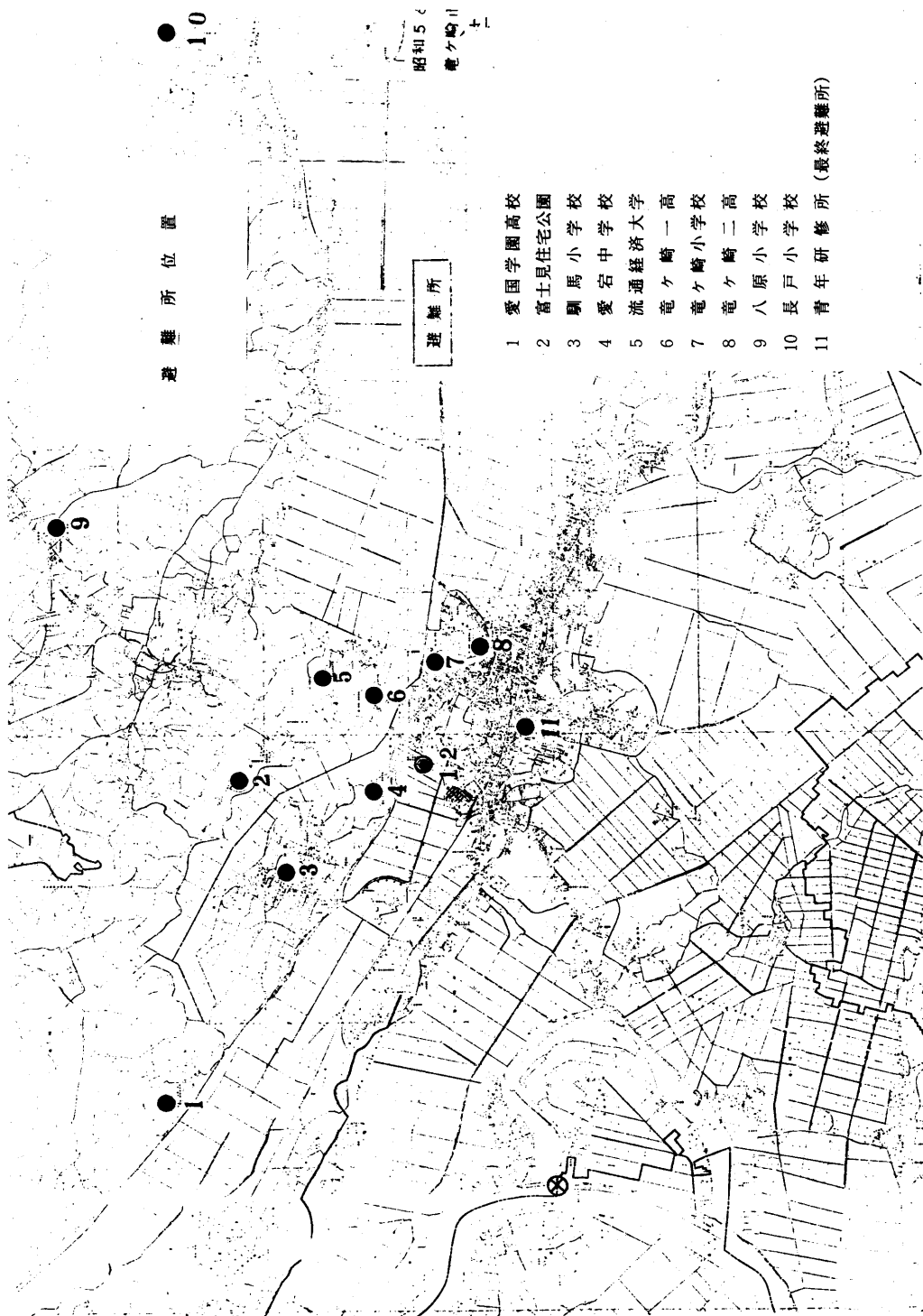


図44 避難所位置 (竜ヶ崎) (竜ヶ崎市災対本部資料)

避難箇所は愛宕（アタド）中学校等の学校施設を中心として計11箇所（図44）に及び、24日2時12分から27日19時30分の間開設され、計1,180名の避難者を収容した（表12）。これらの避難所へ避難した人々は近くに親せき等の身寄りのない人々がほとんどであった。避難指示は26日12時に解除された。

表12 避難状況（竜ヶ崎市）（稲広組消防本部の資料による）

避難場所 \ 日 別	8月24日	8月25日	8月26日	8月27日	月 日	合 計
愛 宕 中 学 校	310 (165)	49 (20)	20 (0)	()	()	379 (185)
竜 ヶ 崎 一 高	140 (128)	61 (11)	3 (0)	()	()	204 (139)
竜 ヶ 崎 二 高	170 (87)	0 (0)	()	()	()	170 (87)
愛 国 学 園	200 (140)	0 (0)	()	()	()	200 (140)
流 通 大 学	34 (42)	5 (0)	0 ()	()	()	39 (42)
馴 馬 小 学 校	30 (15)	15 (14)	14 (0)	()	()	59 (29)
竜 ヶ 崎 小 学 校	40 (37)	13 (0)	0 ()	()	()	53 (37)
八 原 小 学 校	0 (0)	()	()	()	()	0 (0)
長 戸 小 学 校	10 (2)	2 (2)	2 (0)	()	()	14 (4)
富 士 見 広 場	20 (11)	12 (0)	0 ()	()	()	32 (11)
青 年 研 修 所	0 (0)	()	15 (15)	15 (0)	()	30 (15)
合 計	954 (627)	157 (47)	54 (15)	15 (0)	()	1180 (689)

※ () は宿泊した避難者数

河内村では、24日17時00分に万歳地区、24日17時40分に北河原地区の計310世帯に対して避難指示が出された。次いで24日23時に宿、砂場、早井地区にも避難指示が発令された。避難場所は河内中学校、源清田小学校に設けられたが、砂場と丸田地区の子供と老人12名のみが堤（ツツミ）の河内村中学校に避難した他、延べ37名の避難者数であった（表13）。大半の人は、自宅の2階や水塚、あるいは親戚、知人宅に避難した。避難場所へ避難した人も水位がこれ以上、上がらないことを確めた後、早々に帰宅し、25日市職員が炊き出しを持って行った時にはすでに1人も居なかったと言う。なお、避難指示の解除は25日17時に発令された。

利根町では24日18時に惣新田地区60世帯、18日30分に布川地区580世帯（2,300人）に対して避難指示が出された。実際に避難したのは、惣新田地区では皆無であったが布川地区では利根中学校、布川小学校に計2,502人が避難した（表14）。布川地区の避難者はほとんどがニュータウンの住民であった。結果的には同地区への浸水はなかったが、彼等は水害の経験がなく、氾濫流がいつ、どの程度の水深で来るか判断できず、慌てて家族と自家用車に乗り込み小・中学校へ向った。そのため付近の道路と運動場は車の洪水で交通がマヒ状態であ

表13 避難状況（河内村）（稲広組消防本部の資料による）

避難場所 \ 日 別	8月24日	月 日	月 日	月 日	月 日	合 計
河 内 中 学 校	(12)	()	()	()	()	(12)
源 清 田 小 学 校	(4)	()	()	()	()	(4)
長 竿 小 学 校	(7)	()	()	()	()	(7)
金 江 津 中 学 校	(14)	()	()	()	()	(14)
合 計	(37)	()	()	()	()	(37)

※ () は宿泊した避難者数

表14 避難状況（利根町）（稲広組消防本部の資料による）

避難場所 \ 日 別	8月24日	月 日	月 日	月 日	月 日	合 計
利 根 中 学 校	1400 (1400)	()	()	()	()	1400 (1400)
布 川 小 学 校	1100 (1100)	()	()	()	()	1100 (1100)
日本青年協会研修所	2 (2)	()	()	()	()	2 (2)
合 計	2502 (2502)	()	()	()	()	2502 (2502)

※ () は宿泊した避難者数

一方、浸水を受けた惣新田地区の住民は各自の家で待機した。この地区の住民は過去の氾濫（例えば昭和10年の氾濫）のことを体験していたり、聞き知っていたりしており、今回の氾濫流の水深はそれ程大きくはならないであろうことを予知していたからである。

この惣新田地区はもちろんそれ以外の部落においても氾濫時の用意は手際よく行なわれた。例えば、米、水等の食糧を2階に上げ、農機具を小高い盛土（水塚と呼ぶ）上に上げ、畳を上げ、比較的廉価な家具・調度品を下へ、その上に高価なものを積み上げる等水害に対する準備の手順がはっきりしている。もっとも、最近では水塚が減り、舟を備えている家も少なくなり、そのような手順に関する認識も若い世代では徐々に薄れていくようである。

なお、新利根村及び東村の避難状況を表15、16に示す。

表15 避難状況（新利根村）（稲広組消防本部の資料による）

避難場所 \ 日 別	8月24日	8月25日	月 日	月 日	月 日	合 計
柴 崎 小 学 校	30 (30)	30 (0)	()	()	()	60 (30)
太 田 小 学 校	6 (6)	6 (0)	()	()	()	12 (6)
根 本 小 学 校	0 (0)	0 (0)	()	()	()	0 (0)
新 利 根 中 学 校	0 (0)	0 (0)	()	()	()	0 (0)
合 計	36 (36)	36 (0)	()	()	()	72 (36)

※ () は宿泊した避難者数

表16 避難状況（東村）（稲広組消防本部の資料による）

避難場所 \ 日 別	8月24日	月 日	月 日	月 日	月 日	合 計
東村立西中体育館	16 (16)	()	()	()	()	16 ()
東村立西小体育館	7 (7)	()	()	()	()	7 (7)
東村立北小体育館	21 (21)	()	()	()	()	21 (21)
合 計	44 (28)	()	()	()	()	44 (28)

※ () は宿泊した避難者数

10. 2 救援活動

竜ヶ崎市の救援活動は破堤直後の8月24日2時45分に人命救助体制に入ったのを始め、5時30分に食糧供給体制、9時31分に給水体制に入った。なお初期の段階において少々の混乱はさけられなかった。竜ヶ崎市役所による救援・復旧活動は平常の勤務体制から非常時の体制への移行がスムーズにいかなかったきらいがあり、一部の課だけが忙しいといった状況が見られた。またほとんどの市職員にとって初めての災害であり、特に深夜に破堤したので、市職員の市役所の招集が少々遅れた。非常時の勤務態勢作りはふだんから考えておくべきである。陸上自衛隊は合計4部隊が救援活動にあたったが、なおかつ市民の中からはその到着が遅く、活動も土のう積みなど一般市民の手でも行なえるものであったという不満も聞かれた。陸上自衛隊は到着後竜ヶ崎市役所内に「自衛隊災害派遣現地指揮所」を設け施設学校が窓口となり市災対本部の要請に従って、救援物資の配給や消毒活動などに多大の協力をしていいるから、これは少々厳しすぎる批評と思われる。竜ヶ崎市では「松並木土手」以外には明確な水防線がないので、自衛隊の活動が機動力を生かした水防活動よりも救援物資の配給等の活動が主になったのは当然とも考えられる。ただ市からの派遣要請が一層スムーズに行き、

各部隊が迅速に到着していれば自衛隊本来の機動力を生かした活動ができたであろう。自衛隊への正式の派遣要請の方法を平常から確認しておくといふ。

その他の機関では、県警・機動隊が人命の救助（ヘリコプターで2名救助している）、消防団員は主に土のう積み、稲広組消防本部職員は区域内各地区の情報収集・食糧配給および給水車出動などに従事した。

食糧配給については炊出しは主として市で行ない、まず自動車で行けるところまで運び、それから先は消防本部の舟など5隻を使用して各区長の家まで運んだ。2日目までは水があったが3日目からはスクリューが稲にからまるので消防職員が手で押して行った。その中で自衛隊のボートは一般に重くて使いにくいという感想も聞かれた。ただし被災地では各区長の家も浸水しているのでまず自宅の整理に追われ物資の配給まで手が回らず、末端の各家庭まで届かなかった例もあった。これには今後の検討を要する。

給水活動は県南水道企業団によるポリ容器を主とする給水、自衛隊による給水、市単独での給水と続き11月2日に終了している。これは大きな被害の出た道仙田地区が砂質土の上にあってもともと井戸の水質が悪いのに加えこんどの出水が起ったので、井戸水の大腸菌が減少し上水道の基準に達するまで水質検査を行いながら給水を続けたためである。

医療については、取手にある農協系の病院および日本赤十字社から医療班各一班が派遣された。

以上の救援活動等の一覧を表17に示す。

11. 水 防

水防の目的は水防法によれば水災を警戒し、防ぎよし、及びこれに因る被害を軽減することの3項目に分類できる。しかしここでは、防ぎよ及び被害の軽減即ち、土のう積みを中心とする水防作業を中心としてのべる。

氾濫流の流路となった区域の水害を最小限にするためどこに土のうを積みどこを守るかの決定、即ち防衛線の設定が重要となる。その設定は、氾濫流の流下、拡がり速度、水防作業の所要時間、上下流の利害等によって決まってくるものである。今回の水害時における土のう積み箇所を図45に示す。

表17 救出・災害復旧対策（竜ヶ崎市）（竜ヶ崎市災对本部の資料による）

[illegible]

(1)竜ヶ崎市

竜ヶ崎市においては以前より、牛久用水の左岸側に沿う馴馬つつみ、松並木の自然堤防が小貝川の氾濫から旧市街地を守る防衛線としての役割りを果たしてきた。今回の水害においてもこの堤防がその役目を十分果たし、旧市街地への水の浸入を防いだ。しかし、一方市街地の拡大により、この堤防より小貝川の側へと進出してきた住宅地は水害に対して全く無防備の状態であった。姫宮地区がこの例である。

24日夜から25日にかけて氾濫流が押しよせた竜ヶ崎市佐沼町千秋と河内村生板において上下流問題の一例をみることができる。下流側の河内村生板への氾濫水の浸入を防ぐため、千秋～万歳間の県道に土俵を積み始めた。このことは上流側の千秋としては、浸水位の上昇によりさらに浸水被害は大きくなる。当然上下流両地区の意見の調整はつかず、土俵積みの作業は遅れ、完全に氾濫水をせき止めることができず、結果的には生板の一部へ水が浸入することとなった。

24日夕方に論所排水を伝って新利根川の左岸に到達した氾濫流は、新利根川に流れこみ、各所で水防が行われた（写真20、21）。その後対岸への惣新田（利根町）へと流入した。そして氾濫流は用排水路を伝って加納新田（利根町）に流入し、やがて河内村の竜丁歩が浸水する恐れがあった。（写真22）

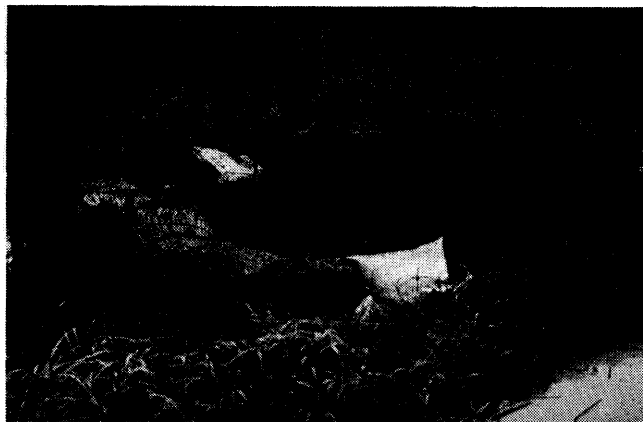


写真20 万歳橋近くの「月の輪」（漏水防止工法）



写真21 破竹川が新利根川に合流する地点での土のう積み

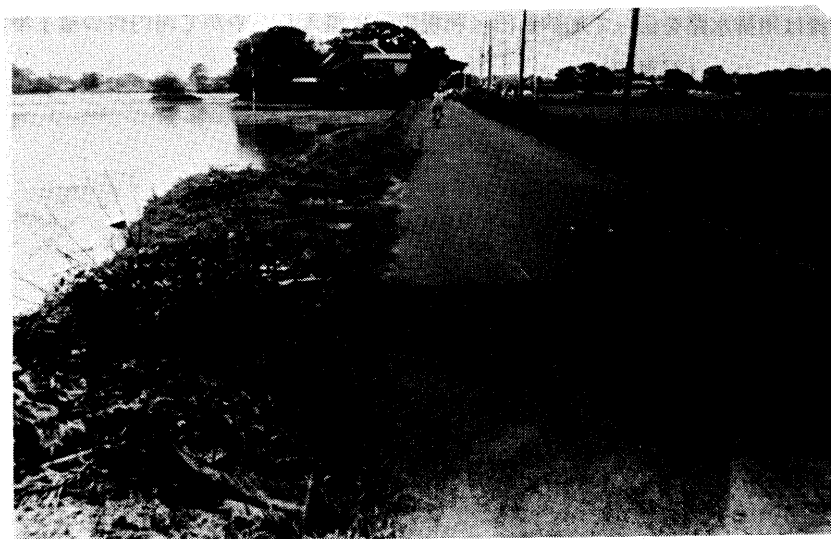


写真22 利根町（左側）と河内村（右側）の境にある竜丁歩
付近の堤防（上が道路になっている） 8月25日午前

(2)河内村

河内村には消防団分団が生板地区に5分団，源清田（ゲンセイデン）地区に3分団，長竿地区に4分団，金江津地区に8分団あり，洪水時には河内村内の利根川左岸堤防と新利根川の左右岸堤防の警戒あるいは水防活動に当ることになっている。

小貝川破堤の知らせと同時に，各消防団員は24日2時30～40分の間に各地区の消防団詰め

所に集まり、そこで24日朝まで待機した。24日早朝から市の災害対策本部の指示により、住民と消防団が一体となって、図45に示す各地で土のう積み等の水防活動を行った。

生板地区の第2分団消防団は氾濫水を速やかに下流の新利根川に流すため、牛久用水（江川）の堰の門扉の開放から始めた。門扉は使用されないまま放置され錆付いていたため、動かすのに1日を要したという。その後万歳から千秋に通じる道路の低い所で土のう積みを行ったが、土のう積みをしたために上流と下流の間に今もしこりが残っていると言う。

源清田地区の消防団は第6，7，8分団であり、第7分団は新利根川の水防活動、第8分団は利根川左岸の水防活動に当たった。第6分団は10名が新利根川の水防活動に当り、14名が生板地区の水防活動の応援に向った。

新利根川での水防活動は主に新利根川に通じる排水路の閉塞と低い所への土のう積みであった。

河内村の災害対策本部は、浸水区域の拡大を防ぐため、砂場、早井、竜丁歩等の住民、源清田、長竿、金江津の各消防団に応援を要請し、生板地区の消防団と共に、竜丁歩一万歳一大徳町に通じる道路の低い所への土のう積み、新利根川から河内村に通じる用排水路の閉塞等を行わせた。また、利根町の加納新田から河内村の竜丁歩に通じる排水路も閉塞した（写真23）。このため利根町から再三水路を開けるよう要請があったが河内村は受け入れず、26日になって浸水位が下がり始めてからようやく水路を徐々に開放した。ここにも上下流間のむずかしい問題が生じた。



写真23 利根町と河内村の境における自然堤防での水防活動 8月25日

(3) 利根町

24日15時頃、大房、押戸の田へ氾らん流が浸入し始めたので、利根町の水防団は、押戸、大房へ集合し作業を開始した。土のう積みは図45に示すように大房から大房～押戸の間までは2段積（高さ50cm）とし、それから押戸までは3段積み（70cm）とした。しかし、押戸～大房間の旧道に沿う北側に新道が完成し、この道路により押戸、大房の村落への氾濫流の浸入は防ぐことができた。その後新利根川に流入した氾濫流は、大房～立崎間の県道と新利根川が交差する立木締切水門を通して上流へ向って流れた（写真24）ため、立崎ではこの逆流による浸水を防ぐため24日から25日にかけて豊田用水に沿って土のうの2～3段積が行なわれた。しかし、氾濫流は新利根川に沿って、さらに上流に向い、立木の上流付近から用排水路を伝って福ノ木、中谷、下中谷方面の田、住居の一部に浸入した。

一方豊田堰の下流部で、西に小貝川の左岸堤、東に丘陵地にはさまれた根柄、羽根野間の狭さく部には、新利根川及び豊田用水の両水路が南北に走っている（写真11）。高須方面から両水路を伝ってくる根柄方面からの氾濫流を止めるため、この両水路の部分に土のうを積んだが24日昼頃には、この土のうが切れ氾濫流は押付本田へ向った。その後氾濫流は主として豊田用水路を伝って流下し押付新田、さらには中田切方面へ向い、その方面の田へ浸入した。この方面の土のう積みは主として用排水路の交差する地点でかつ低い個所を対象として行なわれた。

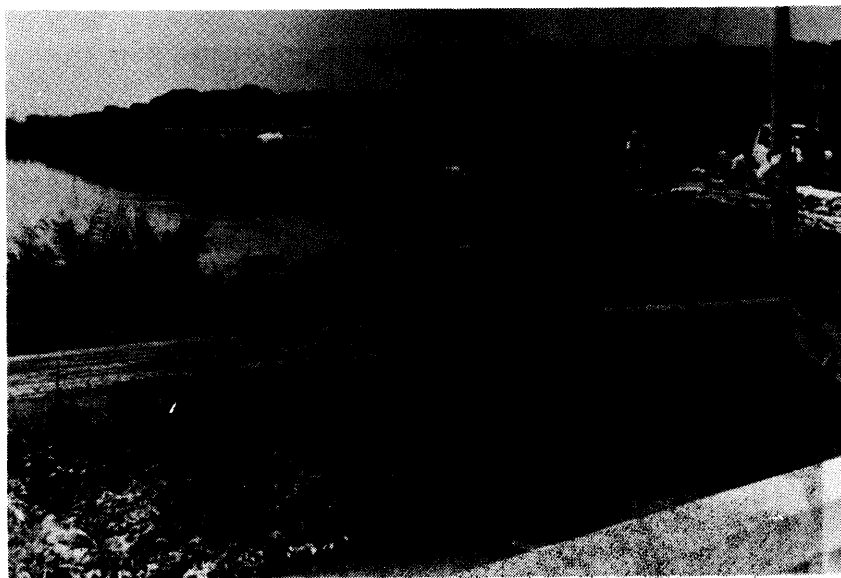


写真24 立木締切水門を利根町方面（向う側）へ逆流する氾濫水（手前は新利根川） 8月25日昼

12 水道・電気・電話

水害時に最も必要なものの1つが飲料水である。竜ヶ崎市で氾濫流の流路となった論所排水に沿った部落では水道が普及しておらずほとんどの住民は井戸水を使用していたので自衛隊の応援を得て給水車によって給水を受けた。給水は8月24日から行なわれ、500～600戸に対し30^{リットル}/日前後行なわれた。水質検査は8月31日から9月30日まで1,947世帯を対象として行なわれた。

利根町では水道が普及しており飲料水の不足はなかった。

河内村では北河原地区で簡易水道が水没したため25世帯に対して24日午後から29日まで使用禁止の措置を取り水質検査を行った。この北河原地区の井戸は共同利用されており、このような井戸は他の地域にも見られるが、平常から水質検査だけは定期的に行うべきであろう。

電話は、まさに水害時のような緊急時における情報伝達手段としては一般住民にとって唯一のものである。それ故水害時には親戚からの安否の問い合わせ、被災者から親戚への連絡に頻繁に使用され回線が一杯となり、通話しにくくなった。そのため受話の場合はほとんど障害はなかったが送話の場合に通話中が長く続くという事態になった。

しかし電話局の方では、う回線を利用する等の処置をしたので、完全に不通の状態は避けられた。8月27日16時には完全復旧がなされた。

電気は、一般家庭にとり、夜間の照明用として、又、情報源のテレビジョン等の電源として欠かせないものである。送給電は利根町、河内村では支障なく行なわれた。竜ヶ崎市においては520世帯が停電を被った。この停電を被った世帯の内には、感電、漏電を防ぐため意識的に送給電を停止したものも含まれる。8月28日午後には完全復旧がなされた。

13. 今回の水害において得られた教訓

以上のように、われわれは昭和56年8月24日小貝川左岸高須地区の堤防決壊による氾濫がどのような気象条件水文条件の下で発生し、どのように氾濫水が拡散したかという物理的な現象の調査と、それに対し警報の発令、現地の対策、破堤の通報、避難・救援・水防の諸活動を述べた。現地の責任者・住民から事情を聴取した過程において、色々の教訓を得たので、本調査の結論として本章にまとめる。

13. 1 情報の伝達

情報の伝達系統と伝達手段について、問題点をまとめると次のようになる。

(1)発信者は必要な情報と必要でない情報をどのように分離して、受信者まで伝達するかが明確になっていないようである。特に、夜間の情報伝達について、いつでも情報が受けられるよう不寝番あるいは第1、第2、第3の受信者を定める等十分な検討が必要である。災害が

長い間発生しないと、つい情報伝達が軽視されがちになるが、いつ起きかも知れないのが災害であり、梅雨期、台風期には担当者はいつでも情報の授受ができるよう相互に連絡を取っておく必要がある。

(2)市町村にある水防無線はうまく機能しなかった。この理由として2つ考えられる。

1つは、無線機を扱える人が常時無線機の近くに居なかったこと。

他の理由として水防無線機が単信方式であったため、情報が良く伝わらなかったことがあげられる。

単式方式の無線機は他の多くの無線機とつながってはいるが、同一時刻に送話できるのは一つの無線機だけであり、他のすべての無線機は、この時受信だけを行うことができる。万一、2無線機以上が同時に送話したら混信して、情報は伝わらない。したがって、相互の通信は次のように行われる。「こちら〇〇、××どうぞ／こちら××、〇〇どうぞ／こちら〇〇、通信本文、以上了解でしょうか／こちら××了解しました。／ひとまずさようなら」、このように統制の取れた交信を行うならば、どの移動無線局とも1対1で自由に交信できる。また、1無線局が発信側となり、他の無線局は全て受信側になることもできる。この方法を使えば一斉情報伝達が可能となる。ただし、発信者側は各受信者が確かに情報を受信したかどうかを一斉情報伝達後確認する必要がある。例えば「〇〇局了解でしょうか／〇〇局了解／××局了解でしょうか／××局了解／……」

(3)消防団と市町村の災害対策本部との交信は一般加入電話を使用しなければならない。消防団が出動した先から災害対策本部へ、応援要請、資材調達の要請、その場の状況報告等を連絡しようとしたとき、付近に加入電話が無く、不都合を生じたと聞いている。是非、消防団と災害対策本部および消防署とを結ぶ、対話式の通信機器が必要のように思われる。なお、竜ヶ崎市では、今回の水害を機会に昭和57年度から昭和60年度にかけて防災行政用無線の整備を計画している。

(4)一般に、水害に関連する情報としては、気象庁、建設省が各種の観測網を通じて雨量、河川水位等の情報を得、その情報を利用して今後の雨量、水位の予報を発するという手順による(7.参照)。

この情報はラジオ、テレビを通じて広く住民に知らされる。ここで問題なのは、その発せられた情報の意味である。受け取り手側の住民からみると、例えば総雨量200mm、時間雨量30mm、水位8mが具体的にどのような災害現象を意味し、それに対して住民はどのような行動をとればよいのかわからないという次第である。

情報提供(発信者側)は単なる予測、予報の数値に加え、その数値によってどこがどのような水害が予測されるのか、それに対してその住民は如何なる行動を取ればよいかを念頭においておくべきである。

長い間その土地に住み、その土地の条件を知っている人々はまだしも、住宅地が増え外か

らの入居者が増える現在では、自分の住む土地についての特性を知らない人々が多くなる。特に今回のように思いがけない破堤、それに引きつづいて堤内の町や田畑を流れる氾濫水の情報については全国的なネットワークとしてのラジオ、テレビ等による情報伝達手段では十分ではない。このような情況に鑑み、国（地方気象台、建設省工事事務所）及び地方自治体の諸機関はそれぞれの地域の特性に応じて、各種の情報をその意味の説明とともに迅速に伝える方向での努力ができないだろうか。

今回問題になったように破堤後の氾濫水の拡がりについても平時における調査・研究はもちろんであるが、氾濫時においてヘリコプター、気球等による氾濫水の拡がりの適切な監視を行ない、住民にその現況を知らせることも今後考慮すべきである。

伝達手段としては通常電話が使われているが、水害時には回線が飽和し、情報の伝達ができなくなる。このような場合に防災行政無線が役に立つが、竜ヶ崎市のよう到大規模地震対策特別措置法の地震防災対策強化地域に指定されていない場合は国の補助が受けられず、防災行政無線の設置が難しいという予算上の問題はある。今後このような水害を受け易い地方自治体への配慮が必要と思われる。

13. 2 重要水防箇所とその管理

現在、国や県が管理する堤防については表18に示すように、堤防高・堤防断面・堤防強度・漏水・水衝・洗掘・工事施工・工作物を評価対象として、重要水防区域が定められている。しかし、茨城県の水防計画書の中の重要水防区域に見られるように、小貝川の利根川合流点付近は左右岸総堤防長にして 11.54 km が堤防断面不足による A ランク危険区域に指定されており、洪水時にこれら総べてを入念に調べて見回するには距離が長過ぎるし、有事の時の対策も事前に検討し難くなっている。

表 18 重要水防区域評定基準

a) 国の管理する堤防区域において

種 別	水防上最も重要な区間 A	次に重要な区間 B
堤防高	計画堤防余裕高に対して現況堤防余裕高が 1/5 以下の場合であり計画高水流量を疎通せしめるには最も危険な箇所	計画堤防余裕高に対して現況堤防余裕高が 1/5 ～ 1/2 の場合であり計画高水流量を疎通せしめるには危険な箇所
堤防断面	計画堤防断面に対して一連の堤防のうち特に部分的に断面が狭小であり、又、天端巾の狭いもの（一般に刃堤といわれるもので堤防断面積あるいは天端巾が計画の 1/2 以下のもの）	計画堤防断面に対して堤防断面が不足しており、又、天端巾も計画より狭いもの（一般に暫定断面で施行されたもので堤防断面積が計画 2/3 以下の区間）
堤防強度	堤体あるいは基礎地盤の土質軟弱等により法前縁、急激な沈下等の実績があり、なおかつ予想される所	堤防あるいは基礎地盤の土質軟弱等で法前縁、沈下等が予想される箇所、又新堤で完成後 1 年以下で安全に不安が考えられる箇所。
漏水	堤体あるいは基礎地盤より漏水の実績があるもの、又、そのおそれがあるもの	従来漏水の実績があり、これに対して措置が講じられた実績がある箇所
水衝	洪水時の水衝部となり、低水護岸、高水護岸等が度々破壊され、あるいは破壊又は、破壊寸前程度まで決壊等の実績があるもの	洪水時の水衝部となり低水護岸、高水護岸等があるが完全とは考えられない箇所、あるいは護岸等が古くなって効用が著しく減じている箇所
洗掘	堤防に接近している河岸が洗掘されている箇所、護岸の根固が現在洗われている箇所、堤防、護岸の根固が破損して危険が予想される場合、又橋台取付部やその他の工作物の突出による堤体の洗掘についても考慮する。なお、波浪による河岸決壊により危険に晒した実績のあるものを含む	河岸が洗掘されているか、河床の洗掘の著しい箇所、堤防、護岸の根固め水制等が一部破損しており、危険が生ずることが予想される場合
工事施工	基礎工事等でやむなく出水期中も構門、構管等の工作物を施工中のもので堤防を掘削して開削している箇所、築堤、掘削工事等のため堤防を掘削方向に切開している箇所（巾員 4 m 以上の隙のある場合を含む）その他工事施工に伴い一時的ではあるが危険が予想される場合	
工作物	構門、構管等の堤防掘削工作物で設置時期が古く、不等沈下、漏水等により不慮の事故が予想される箇所	

昭和56年度茨城県水防計画書より抜粋

b) 県の管理する堤防区域において

種 別	基 準
	最も重要な区域 A 次に重要な区域 B
堤防高	1. 計画高水位又は、既往最大水位に対して堤防余裕が無い、堤防高が、不足しているため最も危険が予想される区域
堤防強度	1. 新堤にして 1 年未満の場合 2. 構梁、構門、構管等の施工箇所 で埋戻し後 1 年未満の場合 3. 堤防断面狭小で堤防高に比較して天端が狭い区域
漏水箇所	1. 堤体より漏水した事実のあったもの又は充分予想されるもの
水衝箇所	1. 水衝部で被災が繰返され最も危険が予想されるもの
堤防切開	1. 工事中で堤防を切開しているものの
工事施工	1. 構梁、構梁、構門、構管等の施工で堤防を開削しているもの
洗掘	1. 堤防又は護岸の根固等が洗掘されているもの 2. 水制等が破損して危険が予想される場合
通水断面	1. 橋梁桁下高及び通水断面の減少又は固定堰等で特に危険が予想されるもの

昭和56年度茨城県水防計画書より抜粋

そこで堤防の持つ危険性とその維持・管理について考えてみる。

一般的に言って、堤防を破壊に至らしめる原因として4つあげられる。

(ア) 河道付け替え等で、旧河道を締め切って流路を作った場合、その締切り堤の堤内側で水が湛水し易くなり堤防のノリ尻付近が脆弱化する場合がある。特に、旧河道との接続部では地盤漏水も加わってパイピング・ガマが起り易いところとなり、注意する必要がある。

(イ) 洪水時には水位・流速および流量に応じて、流水は蛇行し、水衝部を洗掘する。それ故、河道には過度の河岸洗掘を防ぐため、適当な堤防法線の曲り・護岸・護岸根固め・水制・床固め等が施される。洗掘により、護岸・護岸根固・堤脚等が破損し、破堤の危険が予測される箇所は水衝部又は洗掘の危険箇所として重要水防区域のAランクに指定されている。近年河川への土砂供給が少なくなり、河床の低下に伴って護岸根固・堤脚部が突出する箇所が多くなって来ており、この種の破堤につながる危険性のある箇所が増大しているので注意を要する。また、洪水時にはこれら危険箇所で起る初期の欠壊は水面下で起り、水面上で欠壊の確認をした時には、すでに手の付けられない状況になっている事があるので、洪水期前に補修が強く望まれる。

(ウ) 洪水継続時間が長い場合で、外水の堤体への浸透・パイピング等により堤体自体が脆弱化する。堤防天端幅は当該河川の計画高水流量に応じて表19のように決められているが、本川の背水の影響を受け、本川なみの高い水位と継続時間となる支川の本川合流点付近では、支川の流量に応じた堤防幅ではなく、本川の流量に応じた堤防幅が必要となる。

表19 計画高水流量と天端巾の関係

五	四	三	二	一	項
一〇、〇〇〇以上	一〇、五〇〇以上 五、〇〇〇未満	五、二〇〇以上 〇、〇〇〇未満	二、〇〇〇以上 〇、〇〇〇未満	五〇〇未満	計画高水流量(単位:一秒間につき立方メートル)
七	六	五	四	三	天端幅(単位:メートル)

堤防(計画高水流量を定めない湖沼の堤防を除く。)の天端幅は、堤防の高さと堤内地盤高との差が〇・六メートル未満である区間を除き、計画高水流量に応じ、次の表の下欄に掲げる値以上とするものとする。

河川管理施設等構造令第21条より抜粋

(エ) 堤防を横断する樋門・樋管付近も破堤の危険性が高いことは狩野川台風などで知られている。古い樋門・樋管では、長い間の漏水等によりその付近は脆弱化している場合が多い。また、鉄管やコンクリートで作られているからと言って安心はできない。堤防の土と鉄管やコンクリートは馴染み難く、雨水等により長い期間を経て接合部が浸食される危険性がある。

このように、堤防は危険の可能性を内蔵しており過去の破堤がそのことを示している。過去の破堤と推定される箇所を地図上に落してみると、共通の性質を有する箇所に集まっている場合が多い。そこが河道を変えた付近であったり、強い水衝部、漏水箇所、堤防幅の狭い所、支川との合流点付近、樋門・樋管付近であったりする。

小貝川も同様に、昭和10年9月、昭和16年7月、昭和25年8月、そして今回の破堤は、いずれも利根川の背水影響区域の堤防天端幅の狭い所で起っている。さらに、今回の破堤箇所は旧河道のノ切部でもあった。

これら堤防の持つ危険の可能性に対して、それぞれに対策が立てられ施工あるいは計画されている。しかし、施工が完了しても、堤防は長期間のうちに場所によっては脆弱化が進むものであり、日常の維持・管理をおこたると思いがけない災害を引き起こすことがあるので注意を要する。ある場所に損傷を発見した時、その傷が大きく拡大してから修復することはできる限り避ける必要がある。また、出水期前に堤防の草刈りを行い、小さな割れ目も見付け易くしておくことも大切である。

国や県の定める重要水防箇所は一般的に言って、洪水時に見回るには多すぎる傾向にある。したがって、それらの中でさらに脆弱なポイントと思われる所を過去幾多の洪水を経験し、実際に堤防を見回って来た人々から引き継いでおき、それに対応させた実行可能な堤防巡視計画を立てておく必要がある。また、明治時代又は江戸時代の古地図を利用すると旧堤防の形状、破堤時にできる池などが記載されているから河川の変遷、旧破堤箇所の推定ができ、現堤防の要注意箇所を発見できる場合もあるので危険箇所を見つけ出すのに有効な方法と言える。

洪水時、堤防に損傷を発見した時、水防管理者はそれに対する対策工法と資材の種類と量、必要な人員即ち消防団のみで対応できるのか、国や県あるいは住民を動員する必要があるかどうか、付近住民に対する避難指示および誘導等を即座に判断できるようにしておく事である。この時、不足な資材や重機については早期に調達できるよう平素から市町村・県・国・業界と協議しておく必要がある。

13. 3 水防管理協力

今後参考になると思われるいくつかの事例が見られた。

市当局は破堤発生後まず全職員に招集命令を出し、市役所内に竜ヶ崎市災害対策本部を設置した。その後、第1次～第4次にわたる避難命令を24日3時30分までに出している。おそらく当時は市職員・消防本部職員および消防団員とも広報活動と松並木付近の水防活動で人

手がいくらあっても足りない状況だったと思われる。その中で4時35分に建設省取手出張所からの要請があって破堤個所の水防活動に従事するために消防団員30名を派遣している。その時点で破堤部仮締切のため30名の消防団員をさらにさくことは市災対本部としてはかなりの負担だったと思われる。

また水害予防組合は破堤後のその活動範囲に関して明確に決められていない。破堤後は市災対本部からの電話での呼び出しに水害予防組合が出なかったそうであるが、おそらく職員が出払っていたためであろう。昭和51年9月の岐阜県安八町における長良川破堤の際にも、破堤発生後の水防活動をめぐって水害予防組合の限界が明らかになり、その後現地では組合を解散し各町がそれぞれ独自で指定水防管理団体になった例がある。水害予防組合はふだんの水防演習や第1線堤の水防を主眼として警戒を行う際の事務局であるうちはよいが、破堤後の氾濫水を堤内地のどこで防止するかなどには現状では不向きであり、今後、内水や氾濫水の阻止などに当っては利害の対立する市町村の間に立って調整役を果たすことも期待されるであろう。

破堤発生直後、市災対本部へ水防活動のための職員派遣を要請したのは建設省の他に東京電力がある。竜ヶ崎市姫宮町にある東京電力竜ヶ崎変電所は水没する可能性があり、かつ東電独自では水防作業を行なえる状態ではなかったので市災対本部に人員の要請をしたのである。まず自助努力をすべきであるが、変電所が水没した場合のその後の市民生活の不便さを考えると、初期の段階で市災対本部に救援を要請したのはやむをえないであろう。小人数の保守要員で水防作業を行なったものの、結局電話交換施設を水没させてしまった過去の水害地の例などにくらべるとある意味では適切な措置であろう。この要請に対して市災対本部から市の職員がまず出動しその後自衛隊員によって変電所周囲の土のう積みが行なわれた（写真25）。しかし市民生活に欠かせない施設をあずかる民間会社の非常時への備えはどうなっているのだろうか。東京電力はその後竜ヶ崎変電所にブロック塀や角おとしなどの止水対策を施している（写真26）。

出火を防ぐために消防本部ではガスの元栓を閉じるよう広報した。水害時にはとくにプロパンガスボンベが浮遊するのでホースが切れ危険である（写真27参照）。こんどの水害では24日5時05分に東京ガスから担当者が協議に来たが、ふだんは消防機関とガス会社との協議の機会はない。したがって消防本部が市内のガス配管系統を把握しているわけではない。昭和55年8月16日の静岡ガス爆発事故の例もあるので、ふだんから現場担当者の協議ができるように道をひらくべきである。



写真25 亀ヶ崎市姫宮町にある東京電力亀ヶ崎変電所を守る積み土のう 8月25日

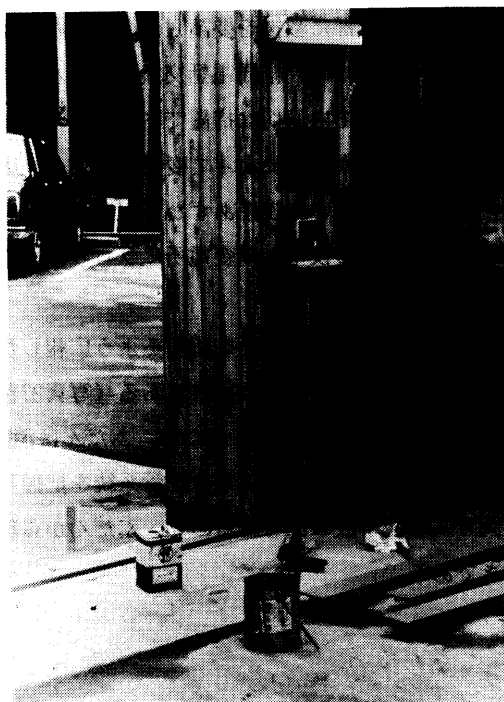


写真26 東京電力亀ヶ崎変電所の門に新しく作られた「角落し」
周囲の金網の下部は全部ブロック積みになった 8月25日



写真27 浮揚するプロパンガスボンベ（竜ヶ崎市高須町付近 8月25日）

13. 4 水防活動に対する住民の参加

古来、水防は村単位で共通の利害のもとに行われていた。また、水害を経験するたびに、堤防をさらに強固なものとし、氾濫地での水防設備（自然堤防、輪中堤、水塚、水屋、かすみ堤）がそれぞれ工夫され発達して来し、水防活動も体で覚え込まれて来た。しかし、近年、堤防は国や県によって強固なものに変えられ、小規模の水害発生回数は減少して来ている。ここ、小貝川左岸の竜ヶ崎地区でも昭和16年7月以来40年間大きな水害は起っていない。堤防は形を変え強固となったが、地域住民の自らが堤防を守るという従来の意識に代わってむしろ堤防に頼るようになって来た。一方、堤内地は道路や水路網、区画整理事業で、水害時に第2線堤として機能して来た自然堤防や輪中堤等の古い地形は失われつつあり、堤内地の水の動きや氾濫区域も昔と比べて大きく変化して来ている。以前は、堤防が切れた時、ここを守れば浸水の拡大はある程度止められるという経験的にわかっている場所があった。地元の住民の話では、今回の氾濫水の動きは、区画整理や道路網の発達等で、昭和10年9月のそれとは随分変わっていたと言う。

そうした中で、過去から受け継がれた水防技術は次第に忘れられ、しかも守るべき堤防や2線堤は日常生活の便利さのため取り払われるか、あるいは巨大化して現在の消防団組織では手に負えないような物になって来ている。このような変化に対応できる水防組織の強化と守らなければならない堤又は洪水時に築かなければならない堤に対する水防技術の工夫とが、

こうした時期にこそ必要である。一方では重機・機動力の水防活動への投入、消防無線・水防無線の整備等の近代化が行われているが、水害発生頻度の減少とともに水防団は減少する方向にある。

それ故、自治体と住民とが丸となって活動し易く、また、日常生活の中でも無理なく維持できる組織を考え直す時期に来てはいないだろうか。つまり、100年あるいは200年に一度の大洪水は見方を変えればいつ起こるかわからないもので、旧住民と新興住宅地の新住民を含めた共通の利害を持つ集団が一群となって、共通の利害に係わる場所で水防を行えるような組織を平常から作っておくべきである。利根町では今回の洪水で、氾濫水の村への浸入を防ぐため、村の人達が集って押戸―立崎の新しい道路上で土のう積みをし、さらに小屋がけして浸入状況を監視していた（写真28）。また、河内村でも消防団と住民とが一緒になって自然堤防上で土のう積みをしていた。これが、自分達の村は自分達で守るという防災の基本的な姿であり、最も強い組織と考えられる。



写真28 水防用小屋がけ（利根町押戸） 8月25日

水防活動は、消防活動と異って、洪水時にはほぼ同時期に、広域的かつ堤防の至る所で必要となる。また、破堤後も第2線堤で氾濫区域拡大防止のための水防活動が行われる。これらの重機によらない水防活動は多数の人を必要とし、現在の消防団組織だけでは手に負えなくなってはいないだろうか。水防法第17条では必要に応じて、住民の水防活動への参加要請が定められており、住民の組織だった水防活動が是非必要と思われる。

しかし、一方では下利根川小貝川沿岸水害予防組合のように、水防団が10年程前から徐々に無くなっている。若い人達の都会への流出と出稼ぎ等で水防団員の確保が困難になったた

めと言う。現在は、全国のほとんどの地域と同じように消防団が水防活動を行うようになっている。その消防団員も村の中で持ち回り制でボランティア的に維持されており、若い人の出入が頻繁に行われていると言う。そのため、水防技術のように長年の経験と訓練を要するものは容易に消防団の中で受け継がれ難くなっている。これがボランティアとしての消防団の現実の姿である。その対応策として、水害予防組合では、消防署員に水防技術を修得させ、その人達が各地の消防団の中に入って、水防活動の指導的役割を果たしてくれる事を望んでいる。消防署員は、定年退職時まで修得した技術を実際場で生してくれるからと言う。もし、消防署員が共通の利害を持つ消防団分団および住民の中であって、洪水時に指導的役割を果たせるよう、消防署員もまた共通の利害を持ち、村の中で日常の付き合いをしているならば上述の方法は合理的な方法と思われる。大切なことは、消防団分団長が水防技術を修得し、また、守らなければならない河川区域の危険箇所とそれに対する対策、および堤内地の道路、水路網、低い所のつながり等を熟知し、洪水時に水防管理者あるいは災害対策本部長を代行して、現場で自らの判断に基づいて水防活動の指示ができることである。

共通の利害を持つ集団単位の水防を述べて来た。この場合利害の相反する上下流間での争いに注意しなければならない。水害地には明暗を分ける堤があるのが普通で、昭和51年9月の岐阜県長良川の破堤の時も上下流相接して明暗を分けた輪中堤があった。それが氾濫水をせき止めたためその上流は水が漬き、下流では稲穂が金色に輝いているのである。今回の洪水でも明暗を分けた自然堤防があった。下流の人々は上流の人々に済まないと思いがちながらも旧堤に土のうを積み、深夜にその土のうを壊されないよう夜通し警戒に当たったと言う。もっと複雑な場合も起った。同じ消防団分団区域の中で浸水している区域と浸水しそうな区域とが有り、この分団区域を分けるように土のうを積んだ一幕も有った。この土のう積みに当たった分団長はこう言う。「村の災害対策本部は、この分団が守る区域の状況を良く把握した上で、水を止めろという指示だけで無く、適切に水を排除する指示を出して欲しかった」と。水害のたびに上下流の間で守るべき堤と壊すべき堤での争いが起き、多数を動員した方が有利になる。しかし、その方法が最良であるかどうか疑問である。全体の状況を把握でき適切な判断力を持った市町村・県の災害対策本部あるいは水害予防組合が適切な調整をすることも大切である。また、その場での争いを避けるため平素から上下流の間で土のうを積んで良い場所とその高さ等について、濃尾平野に古来伝わる定杭（ジョウグイ）の制度のように、協定しておくことも必要である。

洪水時の水防活動については平素から備えておかなければならない。洪水発生頻度の減少と共に水防に対する関心も次第に薄くなっているが、しかし、毎年来る梅雨や台風で200年あるいは100年に1度の大出水がいつ起るとも限らない。低平地に住む人がいつも心しておかなければならないことである。

守備範囲の堤防に漏水あるいは亀裂や欠壊を発見した時、どのような水防工法や資材を使

い、どれほどの人数を要するかを即座に判断し、早期に人員および資材の確保ができるよう、また、適切な水防が行えるよう消防団長、分団長等の現場指導者は机上又は実地に訓練しておく必要がある。この時の訓練はより实际的であるのが望ましい。つまり、破堤した場合を想定して、住民を何如に速く、安全に、安全な場所へ避難させるか（ただし、避難させるかさせないかはその場の危険状況を適切に判断する必要がある。）、氾濫区域の拡大をどの線で、どのようにしていく止めるか等を土地条件図、地形図や古地図を参照して、自然堤防・後背湿地・沼沢・堤防・道路・用排水路網を調べておき、氾濫水の動きに対応させた訓練であることが必要である。また、平素より、できるだけ近くの安全な避難場所、避難路、必要な土のうの数および水防作業員数、住民に対する水防活動への要請とその指揮、さらに土のうを積むに当たっての上下流の人々との協定等を検討しておくことも必要である。

13. 5 水防方法の改良

水防は古来、現場採取材料と人力とによって実施されて来た、具体的には藁縄・米俵・むしろ・竹・樹木・丸太などである。従事者も青年層の農民を主力とした。しかし農業構造の変化はコンバイン等の利用で藁工品を相対的に入手難におとし入れ、代って石油製品の袋が土のうとして用いられるようになった。従事者の出勤状況も農民のサラリーマン化により著しい変化がおこった。

下利根川小貝川沿岸水害予防組合（竜ヶ崎市・佐原市・利根町・江戸崎町・河内村・東村・新利根村より成る）の場合は小貝川（左岸堤）・利根川（左岸堤）・横利根川（右岸堤）の破堤防止には有効であるが、氾濫水が宅地や農地へ浸入し流下する場合には有効に機能しにくい。今後とも多い場合として考えられる内水排除不良による湛水の場合、あるいは今回の氾濫による湛水を排除するような場合には水の流れが微地形に支配され複雑で、しかも住民の利害も対立する中で各自治体の消防団等の小規模な土のう積みなどが活用される。

さらに実際の第一線堤の水防の場合にも、破堤直前は雨・漏水等で堤防のみならず地盤も軟弱化して、膝まで没することも珍しくないという。このような作業性の極度に悪い条件で行う水防の方法をどのように改良すればよいか、それは水防の新工法の開発、水防全般にわたる総合化、住民の積極参加などが考えられる。

(1)水防の新工法の開発

災害発生よりわずか1ヵ月半ほど前の昭和56年7月11日には利根川左岸の取手地先で建設省主催の水防演習が行なわれている。従来伝承されてきたわら縄、竹、土のう、番線を使用した工法が主に演じられたのだが、一部にはこのような工法では最近のコンクリートで固めた巨大化した堤防は守れないとの声も聞かれる。しかしこれらの在来工法は現在2つの重要な意義を持っている。1つにはこれらの工法は先人が自らの肉体のみをたよりにして水害から財産を守ろうとして創造した汗と智慧の結晶ということである。材料の準備、ひものねじり方等々、いちいち理由が存在する。2つには、在来の工法は、そのまま現在の堤防に使用

するものではなく、状況に合わせ水防団員が創意を加えるべきものである。たとえば最近多く見られるようになったコンクリート三面ばりの水路の止水には在来の工法を適用するのが難かしい、水路の凹凸がないため投入した土のうが流されてしまう例が多い。このような場合在来の水防工法の1つである各種の“牛”を鉄製の足場パイプで作リ、ワイヤーで杭や橋に固定しつつ水路に投入したらどうだろうか。在来の工法そのままに牛を作るのは用材の準備および組立て方法の2つの面から現在のボランティアの消防団員には容易ではないと思われる。しかし足場パイプならば比較的簡単に入手でき組立ても容易である。このような牛を設置した後に土のうを投入すればあるいは流入水の勢いを減ずることが出来るかも知れぬ。

機械化・新材料の開発が著しい現代にあって、水防の新工法の開発例は少い。しかし、溢水又は小規模な漏水において、破堤への拡大を防ぐため、堤体に土ではない材料を入れる工法は幾つか試験されている。ポリプロピレン布を敷き込んで溢水破堤をしない堤防防護工法（山村・久楽）とか、止水を兼ねた鋼矢板の打ち込み工法がある。薬品グラウトからの着想で、急速土壌凝固剤を用い短時間で堤防土を堅める手法も研究された。また何万袋もの土のうを悪条件の下で作製する折の省力化・能率化のため、現地搬入可能の連続土のう作製機（木下、1978）も開発されている。これまで、たわらの土のうが多く使用された。たわらの利点については言を要しないが、化学セメント製土のうを用い、とじ口に何か簡単な工夫をすることだけでも水防の新工法と言えるのではなかろうか。

また1個1個をきちんとそろえて積むとか、すき間には裏から草や布切れをつめるとかの心くばりが必要である（写真29）。竜ヶ崎市に限るのではないが、氾濫水が下流に向うにしたがって土のうの数が少なくなり水位と同じ高さまで少しづつ積み足している例があった。都市化が進むにしたがって、やはり土取り場の適地は少なくなっていくであろうから効果的な使用法を考えねばならない。



写真29 利根町東奥山新田付所の乱雑な土のう積み 8月25日

(2)水防全般にわたる総合化

堤防の強化策の1つとして、幅100 mにも及ぶ黄河の堤防の例(木下, 1981)も考えられるが、比較的实施しやすい事項を列挙する。

外水だけでなく内水や今回のような氾濫水を対象にした水防倉庫の配置を計画すべきである。出水時に資材をとりに行けなかった水防倉庫もあったと聞くので水防倉庫への搬路をつけておくというような簡単なことは大切である。万一のときに重機やトレーラー等の重車輛が堤防のいかなる地点へも直ちに接近できるよう平常より堤防天端利用も含めた道路網を作っておくことも大切である。さらにどこかで破堤したらどこを迂回路にするかを平常から図上作戦をしておくといふ。水防用車輛の国道からの進入路または方向転換場所の決定は重要である。最近では工法も大型化して、大型車輛がよく利用されているので被災地のまわりをうろうろすることのないようにせねばならない。水防資材の備蓄についても通常よりの点検と補給及び、非常時の中央と末端との流動的な貸し借りなど考慮すべき点は多い。

(3)住民の参加

水害の危険があると判断された場合にすぐに住民を避難させるというのが通例のようだが、水防法第17条(居住者等の水防義務)にも類似の記述がある通り、自分の生命財産は自分が守るのは原則であろう。今回の氾濫でも、実際に避難したのは老人・子供が主で、ほとんどの人は避難しないで家を守った。このような現実を考慮すると巨大な危険が察知されるか、あるいは、県・市・町・村の側が、住民すべての避難後に、当該区域を完全にその保有する職員のみで守り切る自信があればそれでよいが、もしそうでないなら水防団・消防団を拡張

したような住民の自主防災組織を作る必要があると考えられる。

13. 6 これからの水防活動

今度の水害では破堤前に現場で破堤防止作業等は行なわれておらず、竜ヶ崎市における水防活動は23日午後からの小貝川の警戒とその後の市街地への浸水防止が主であった。

竜ヶ崎市の消防団は全部で10分団あるがそのうち9分団までが松並木土手より北側の旧市街地に組織されている。古くからこの地区では“牛久沼が切れたら馴馬土手に、小貝川が切れたら松並木土手に土のうをつめ”といわれていて、こんど水害でも旧市街地の市民および消防団員は何のためらいもなく松並木に土のうを積んだ。松並木より南側の小貝川堤内地についてみると、約20年前までは水防団が組織されておりとくに小貝川の堤防に沿う地区では各戸から1名ずつの団員が出ていた。しかし現在は以前のような水防団がないのに加え消防団も長沖、須藤堀町を中心に第10分団が組織されているだけなので、小貝川堤内地のきめ細かな水防活動が行なわれにくい状況にある。このような事情も加わって松並木土手に土のうを積んだのであるが、現在もうすでに土手の南側にも市街地が進出している状況では竜ヶ崎市の水防線として松並木につづく第2、第3の水防線の設定が望まれるところである。今度の被災地区は小貝川左岸の破堤によって過去に何度も浸水しているが、これは地形的に適当な水防線を設定しにくいことの反証でもあるから上述した水防線に替わるものとして、宅地の地上げの奨励とか水田地帯の排水路の対策にならざるを得ないであろう。たとえば県道千葉―竜ヶ崎線（写真30）の路面が高いために氾濫水の流下がかなり妨げられた。下流側では避難の余裕が生まれた反面、上流側では高水位が続くことになった。県道千葉―竜ヶ崎線をたとえ一時的にもせよ、それが持つ貯水能力により水防線として利用するのか、道路を横断するカルバートなど水路の容量を大きくして氾濫水の疎通をよくするのか決断すべきであろう。災害後の昭和56年9月27日に竜ヶ崎市、消防団および関係者で竜ヶ崎市を通る範囲の小貝川左岸堤防の警戒受持区域について確認しなおしている。それによると高須地区では地元で警戒することになっている（他の区域は竜ヶ崎市の消防団がそれぞれ分担している）。担当する消防団がないためとは思いますが、明確な水防組織がないかぎり非常時には命令系統や水防作業そのものについて混乱が起りはしないだろうか。



写真30 県道千葉－竜ヶ崎線の道路（比高+1～1.5m）
正面は羽根野台地、氾濫水は西（右側）からおし寄せた

13. 7 民間からの救援物資について

台風シーズン中、首都圏内で発生した唯一の災害であり、災害現場への地の利がよく、また破堤発生当日の天気よかったことも加わって首都圏のラジオ・テレビ・新聞は被災地のくわしい報道を行なった。とくに最大の被害をうけた竜ヶ崎市では破堤口から流れ込む濁流、深夜も続く応急締切工事、市災害対策本部における市長のインタビューに加え、被災地の様子などが連日テレビで実況中継された。したがってそれに対する反応は早くかつ広範囲にわたっており、多くの個人や団体から現金を始めとする救援物資あるいは救援活動への協力などが竜ヶ崎市の災害対策本部に申し入れられた。担当者の話ではテレビ等で宣伝を行っている会社はすべてと断言していいくらい何らかの救援物資を届けてきたそうである。しかし竜ヶ崎以外の被災町村へはほとんど救援物資が届かなかった。その理由は救援物資のあて先が竜ヶ崎市災害対策本部となっていたからと思われるが、被害件数は少なかったとはいえ下流の4町村では2,655名が避難をしており竜ヶ崎市の延人員1,180名を上まわっている。これらはマスコミ機関の報道による影響の速さと広さを示す事例ではあるが、その内容はどうしても重点的・特徴的にならざるをえないので結果として救援物資も偏って集まることになってしまった。

このような救援物資の集中は、今回の水害に限らず起り得ることであるから、今後は報道側も取材し易い被災地ばかりでなく、より被害の大きい地域も取材するとともに、市町村の

側又は被災地に隣接する自治体がある程度窮状を迅速に報道側に知らせることはできないであろうか。

13. 8 地上げの奨励とそれに対立する規制

今回の水害により、竜ヶ崎市街地で浸水を受けた地区に姫宮（昭和47年造成，13.5 ha）がある。この地区は、市街地北部にある愛戸（アタド）地区（昭和45年造成，5.9 ha），出し山地区（昭和47年造成，14.5 ha）と同様，都市計画法に基づく土地区画整理事業法により施工された。ところが，昭和49年に姫宮地区の住民から「南側に盛土をして家を建て，その結果日照が妨げられる」という苦情が出て，竜ヶ崎市と土地区画整理組合の連名で盛土の高さを制限するよう区画内の各所に看板を立て住民に要望した（写真31）。盛土の高さとしては家を建てる時に出る残土量から見積って，縁石から20cm以内の盛土高に制限した。

この結果，市及び組合の要望に従った人々は浸水を受け，従わなかった人は浸水避けられたという矛盾が生じた。市としては今回の水害を契機として規制を緩和することなく，今後の造成に対しても盛土の規制は続けてゆくとのことである。それは一部の土地だけを高くすると，排水計画に障害が生じるからだと言う。



写真31 竜ヶ崎市姫宮町にある盛土を規制する揭示板

布川周辺に宅地開発が進んでいる利根町では、宅地指導要綱があり、その中で「2.土地利用計画との斉合」の中の「(4)災害防止地域、がけ地の下、常習災害地、湿田、不整形の土地など開発にふさわしくない地域を含まないこと」とされているが、開発にふさわしくない地域の線引はなされていない。造成された団地の現状は、道路面から50～60cmの盛土がなされており、姫宮地区に比し盛土高は大きい。

河内村では特に規制はしていないが、村外から来て家を建てる人には「ここは土地が低い所です」と助言している。通常は各自で50～60cmの盛土をして家を建てている。

以上のことからわかるように、竜ヶ崎市ではやはり造成当初から1区画の宅地面積の下限を決め、日照問題が生じないような広さの土地として計画すべきであったろう。地区全体の土盛りは排水計画上無理であれば、各戸の宅地については、盛土を認めることができるよう、日照を妨げることがない広さの一区画を売るべきである。布川地区については、小規模の内水の氾濫に対しては浸水をまぬがれるが、万一利根川の堤防の決壊があれば50～60cm程度の盛土では十分でなく、避難方法について別途平時より備えておくべきであろう。

13. 9 都市化について

竜ヶ崎市は県南有数の穀倉地帯であると同時に首都圏のベッドタウンとして都市化が進んでいるところである。したがって出水と同時に各農家に保管してあった田舟が一斉に出て家財や人の運搬に使用されていたのは印象的な光景であった（写真32）。昔から有数の水害地帯であっても自動車が普及していて非常時のそなえがされていない地方が多い今日、とくに首都圏でこれだけの田舟が保存されていたことに驚く。しかし一方では竜ヶ崎市が古い歴史的な町であって都市化に対応できないもどかしさも見られた。姫宮地区で住宅地の盛土を規制する一方で水防活動を松並木土手で行なわざるをえない地形的事情がそうである。商工業の被害も松並木でわけられている。松並木土手の南側で浸水した工場は規模の小さいものが多く、それだけに立ち直るには時間がかかると思われる。竜ヶ崎市商工会でも被害が松並木でわかれているので一致した行動をとりにくい状況にある。農業に比べ補償制度が完備していないので市商工観光課が銀行とのあっせんを行なっている（表20）。

県道千葉－竜ヶ崎線は水田面からの比高が約1～1.5 m近くもあり氾濫水の東進を遅らせることになった反面、西側では浸水時間が長くなった。水田地帯内の他の道路でも舗装されると道路面が従来より高くなる。その結果道路近くの古い家では床が低いために道路で止水されて床上浸水してしまう例が見られた。周辺の宅地化された場所は地盤も高く住宅の床も高くしてあるのにくらべ対照的である。県道千葉－竜ヶ崎線の西側にある大留町では旧小貝川からの氾濫水が流速をもって流れ、古い家では床上50cm程度の被害が出たのだが、当地区ではその後古い家を取り壊し地盤を1 m程度高くして新しく家を建てた例がある（写真33～37）。床上浸水した家では夏のことなので、減水後も雨戸を閉めるとカビのようなにおいが家中にたちこめる。このにおいは寒くなるまでとれないそうである。



写真32 行き交う田舟（正面は小貝川の左岸堤内側：竜ヶ崎市高須町付近） 8月25日

表20 被災地の皆さんへ（竜ヶ崎市の資料による）

被災地の皆さんへ

竜ヶ崎市災害対策本部 昭和56年9月4日

水害に伴う各金融機関の融資制度について

このたびの災害に対しましては、各金融機関とも災害復興住宅資金、水災に伴う緊急特別融資など、次のような災害復興のための融資を行っています。

- 災害復興住宅資金（住宅金融公庫）

建設の場合	耐火・簡易耐火構造	840万円以内	木造等	730万円以内	整地	230万円以内
補修の場合	耐火・簡易耐火構造	420万円以内	木造等	360万円以内	整地・家屋移転	230万円以内

 利率はすべて年5.05%です。
- 水害に伴う緊急特別融資（国民金融公庫） 1,000万円以内 年8.3%
- 災害援護資金（国、県） 180万円以内 年3.0%
- 世帯更正災害援護資金（国） 60万円以内 年3.0%
- 生活資金（労働金庫） 50万円 年5.8%
- 水害に伴う緊急特別融資（竜ヶ崎信用金庫、常陽銀行、関東銀行、茨城相互銀行、東陽相互銀行）

事業	500万円以内	年率 7.0%	個人	200万円以内	年率 7.5%
----	---------	---------	----	---------	---------

農協・県信連・県共済連・県等の融資制度について

- 農業災害資金（経営資金） 160万円以内 年3.0～5.0%
- 営農資金 200万円以内 年6.0%
- 自作農維持資金 150万円以内 年4.6%
- 農業災害資金（農業用施設復旧資金） 200万円以内 共同利用施設 2,000万円以内 年3.0～5.0%
- 主務大臣指定施設資金 200万円以内 年6.05%
- 農業近代化資金 600万円以内 年2.5～4.5%
- 土地改良資金 300万円以内 年4.6%

市でも災害特別援護資金をお貸ししています

このたびの小貝川決壊により、不幸にも水害の被害を受けられた被災地の皆さんが、1日も早くもとの生活にもどっていただこうと生活の立直しのための資金の一部としてお貸しするものです。

貸付けのあらましは、次のとおりです。

記

- 貸付の対象 ・ ①被害を受けた当時被災区域に住所を有し住居が床上浸水した世帯の世帯主。②住居が世帯主またはその者の親族の所有であること。③被災者が現に居住していること。
- 貸付限度額 ・ 1世帯あたり30万円以内 利率無利子。
- 償還期間 ・ 3年以内とし、据置期間は、そのうち1年、年賦償還または半年賦償還とする。
- 保証人 ・ 保証人が必要です。
- 貸付期間 ・ 昭和56年12月24日まで。
- 必要書類 ・ 本人及び保証人の印鑑証明。※印鑑もお持ちください。

その他くわしいことは、市役所市民課市民相談係（41111 内線245番）におたずね下さい。

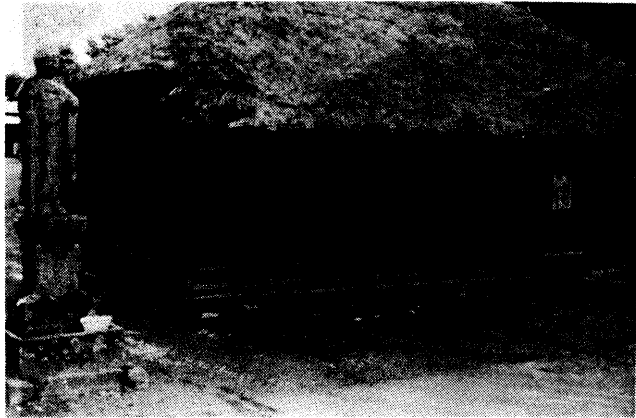


写真33 床上50cmまで浸水した竜ヶ崎市長沖新田町の公民館（その1）10月2日

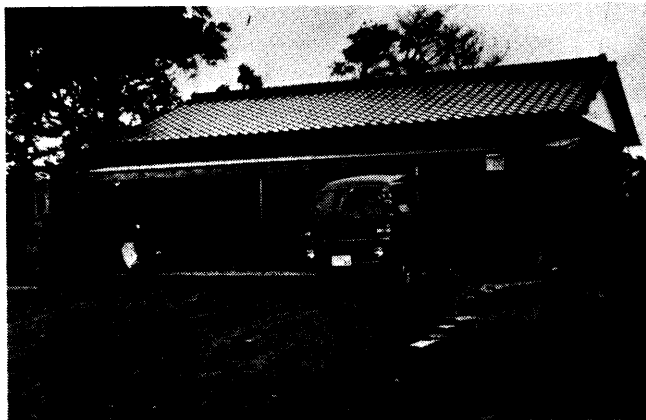


写真34 地上げし、その上に新築された公民館（その2）昭和57年6月25日

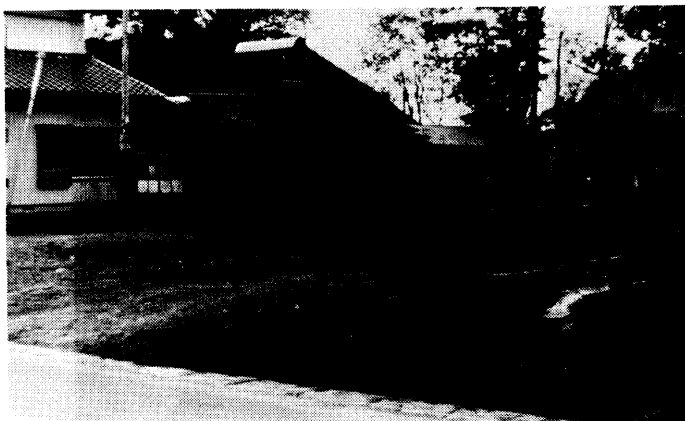


写真35 床上浸水した家を取壊した跡（竜ヶ崎市大留町）（その1）10月2日



写真36 地上げをした状況（コンクリート擁壁の高さは道路上1.1 m）（その2）昭和57年1月21日

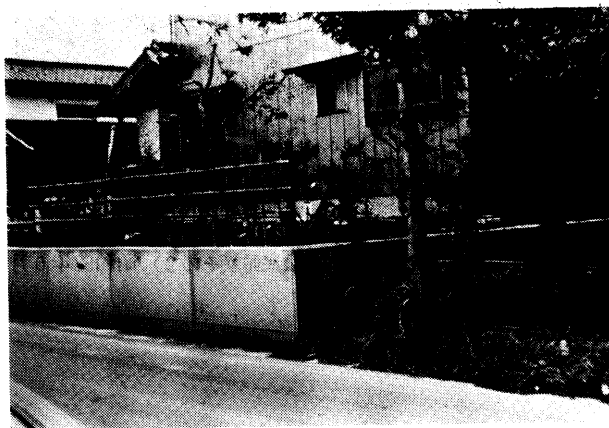


写真37 新築された家屋（その3） 昭和57年6月25日

13. 10 破堤について（写真 38, 39）

“あのていどの水位で堤防が切れたことはない”という従来の経験と8月23日からの堤防巡視が深夜だったことも加わって、破堤前の堤防の状況に関する確実な記録はなく水防作業も行なわれていない。

外水位が比較的低く1カ所の破堤であるが、対岸の神の浦（カンのウラ）地区でも漏水の危険性があり消防団が警戒にあたっていたことを考えれば、両地区とも旧小貝川のつけかえ部であるという地形的特徴を考慮すべきであろう。

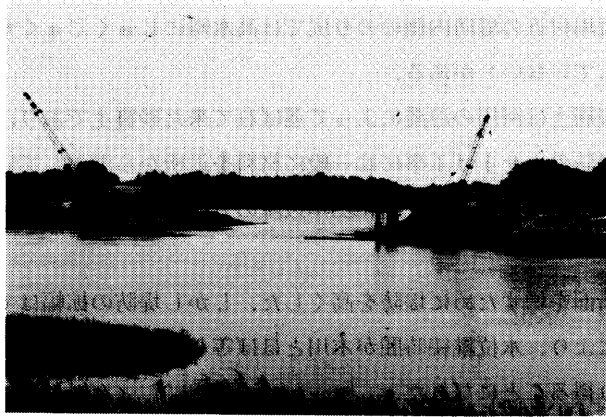


写真 38 小貝川の破堤箇所 昭和56年8月25日

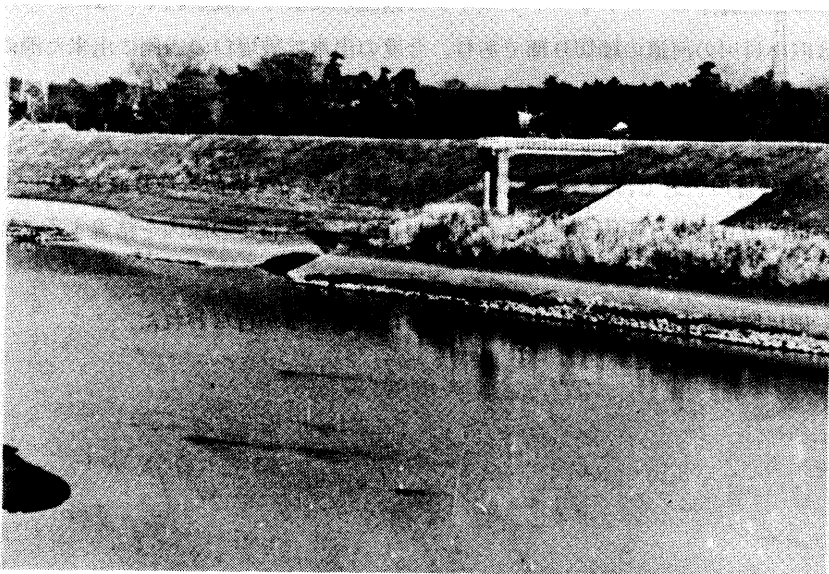


写真39 高須橋から見た破堤前の現場付近

（竜ヶ崎市川島克己氏提供）昭和53年11月23日

また、現場付近の堤防は昭和16年の出水のあと拡幅およびかさ上げ工事を行ない、昭和25年の出水のあともかさ上げ工事を行なっている。拡幅工事の際には堤外の家を内側に移築しているがその後はかさ上げだけである。したがって堤防を高くするのに合わせ幅を広くしたわけではないので、洪水時には堤体内部での水頭勾配が大きくなる可能性を残している。

次に地形と堤防に着目して現場の特徴を列挙してみる。

- ① 観察者の話及び諸条件から判断して、当時この付近の小貝川の流速はゼロ又は極めて小さかったと思われる。
- ② 対岸の神の浦地区（旧河道のつけかえ部である）では漏水があり消防団員が警戒を行っていた。また現場付近の堤防内側ののり尻では高水時にじゅくじゅくするという住民の話（事実は確認していない）がある。
- ③ 竜ヶ崎一带の表層土は河川の氾濫によって運ばれて来た砂質土であり、その下に泥炭層がある。以前は堤防のかさ上げ工事には一般に材料を近所から調達していたのでこの砂質土が使用されていた可能性がある。昭和25年以降のかさ上げ工事には愛国学園の山から土を取っている。
- ④ 小貝川の通水断面を増すために堤防を高くした。しかし堤防の拡幅はできなかった。利根川本川の背水により、水位継続時間が本川とはほぼ等しくなり、その結果堤防内部の水頭勾配が大きくなり得ることになった。
- ⑤ 今までに警戒水位を越えたことが何度かあるが破堤にはいたらなかった。
- ⑥ 破堤口の低水護岸のコンクリートブロックは越流水によって流されていない。
- ⑦ 現場は旧小貝川の河道の締切り部であり、今度の出水で破堤口の内側に出来た池の底面（旧小貝川の河床か）は上部の砂層が完全に洗掘されたにも拘らず平坦である（写真5, 6, 7 前掲）。
- ⑧ 1967年に破堤口付近では農業用水取水口の工事を行なって堤防を作り直している。

以上の特徴により様々な原因が推測されるが現在のところ特定の原因を結論するには至っていない。

災害後、破堤箇所付近の堤防は、写真40のように復旧工事が行なわれた。

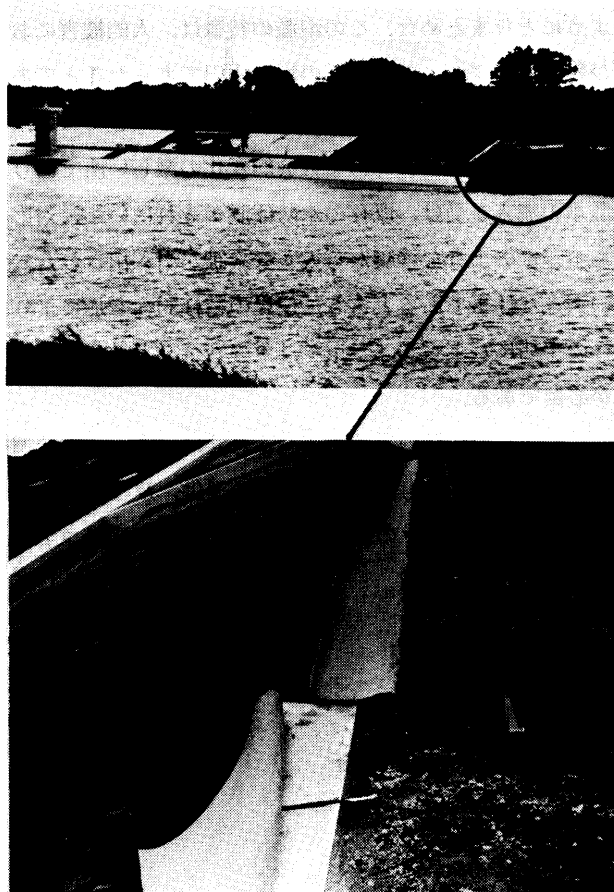


写真40 破堤箇所の復旧工事の状況（左上部は改築された農業用水取水口）下の写真は復旧工事に使用された止水布（その2）（表面はゴム引きでこの上にコンクリートブロックを張っている） 昭和57年6月25日

14. お わ り に

1981年8月台風15号による小貝川の破堤による氾濫を国立防災科学技術センターにおいて調査し、以上のようにとりまとめた。この氾濫の特徴は、人的被害においては死者は皆無であったこと、及び物的被害においては氾濫の場が水田であったことである。このように大洪水に比較して被害は少なかったが、この水害は軽視されるべきでない。それは、氾濫の場が東京の近郊としてまさに都市化しつつある社会的変化の激しい所であり、そこへ思いがけない方向からの氾濫水の流入を受け、既存の水防体制がそれに対応するかの再検討をせまられたからである。このような経験から大きな教訓が引き出された。すなわち、防災は国や地方公共団体の大きな仕事であるとともに住民の積極的な参加によりはじめて成功するものであって、単一の手法にたよらず、二重・三重の安全を考えた社会の構造を作ることによって効果をあげることが必要である。

被災された方々に心からお見舞の言葉を述べると共に、今田の現地調査に当たり、水防活動、水害対策、復旧等で御多忙にも拘らず、資料の提供、及び水害状況・水防活動の説明等について関係各機関の方々から種々の御協力を頂いた。以下に記して深く感謝する次第である。

竜ヶ崎市総務部庶務課 倉持進

同民生部

同建設部都市計画課

利根町役場

利根町各水防分団

河内村役場

河内村各水防分団

下利根川・小貝川沿岸水害予防組合

稲敷地方広域市町村圏事務組合消防本部 海老原淳二

茨城県竜ヶ崎土木事務所工務第一課河川係

建設省関東地方事務局利根川下流工事事務所

引 用 文 献

(自治体)

- 竜ヶ崎市災害対策本部（1981）：小貝川堤防決壊の概要
- 稲敷地方広域市町村圏事務組合消防本部（1981）：昭和56年9月20日小貝川堤防決壊に伴う水防活動概要書
- 昭和56年度 茨城県水防計画（1981）：茨城県
- 昭和56年度 水防計画書（1981）：茨城県竜ヶ崎市下利根川小貝川沿岸水害予防組合（建設省）
- 内務省関東土木出張所（1947）：昭和22年9月洪水報告

- 建設省関東地方建設局（1948）：アイオン台風洪水報告書
 - 建設省関東地方建設局（1950）：昭和24年8・9月洪水報告書
 - 建設省関東地方建設局（1951）：7大洪水調書 No.5 時刻流量一覧表。（利根川水系），1 - 161.
 - 建設省関東地方建設局（1959）：高水報告書 昭和33年9月高水（台風第21号，第22号）
 - 建設省関東地方建設局（1981）：高水速報，昭和56年8月（台風第15号），180 - 193 及び 278 - 284.
- （気象庁）
- 気象庁（1981）：気象要覧 977号（昭和56年1月）～984号（昭和56年8月）.
 - 気象庁予報部（1981）：昭和56年8月21日から23日までの台風第15号と前線による大雨．災害時気象速報．1 - 10.
 - 菊地恒之（1981）：世界の天候，気象81・12，No.296，pp. 3 - 5
 - 経済安定本部資源調査会事務局（1950）：関東地方台風資料 資源調査会資料第24号 p.1 - 127
 - 能登正之（1981）：日本の天候，気象81・12，No.296，pp. 6 - 7.
 - 植木九州男（1981）：日本の天候（夏），気象81・12，No.296，pp. 11 - 13.
- （その他）
- 土木学会編（1936）：明治以前日本土木史 岩波書店
 - 本間清利（1978）：利根川，p.68. 埼玉新聞社
 - 池田 宏（1981）：科学朝日，1982年8月125 - 126.
 - 木下武雄（1978）：連続土のう作製機の降雨中における作業性能に関する研究，国立防災科学技術センター研究報告第19号 p.43.
 - 木下武雄（1981）：黄河防洪，水利科学No.137，p.23
 - 小出 博（1975）：日本の河川 - 自然史と社会史 -，東京大学出版会，174 - 179.
 - 小出 博（1972）：日本の河川研究，東京大学出版会，pp. 44 - 55.
 - 宮本和也（1978）：新利根川騒動記. 嵩書房
 - 宮村 忠（1982）：小貝川破堤による氾濫特性，昭和56年度災害科学総合研究河川分科会シンポジウム 河川災害に関するシンポジウム pp. 22 - 28.
 - 須長博明他9名（1982）：1981年台風15号による小貝川水害について，日本地理学会予稿集 21.
 - 田口雄作・吉川清志（1982）：1981年8月小貝川堤防欠壊による洪水流について，地質ニュース，昭和57年2月，第330号，pp. 16 - 24.
 - 高橋 裕（1971）：国土の変貌と水害. 岩波新書 793, 44.
 - 全国防災協会（1965）：わが国の災害誌（その1）

（1982年12月1日 原稿受理）

主要災害調査第18号

「昭和56年8月3日から6日にかけての前線と台風12号による石狩川洪水
災害及び日高地方土砂災害調査報告」

正 誤 表

ページ	行	誤	正
22	表 3.3 下		注. 確率評価は昭和50年 までの資料による
45	上15	万能性	可能性
	下 9, 6, 3, 1	} 改訂	改定
46	上 2, 3, 4, 7		
	10		
47	上 9		
45	下 8	計画高水	計画高水流量
	下 6	基本高水	基本高水流量
46	上 9	8,350 m^3/sec	7,230 m^3/sec
	〃	第2回	第1回
	上10	9,000 m^3/sec で	9,000 m^3/sec とし
	下10	59カ所	76カ所
	〃	国19	国49
	〃	道 4	道 6
	〃	市町村16	市町村 9
	〃	土地改良区20	土地改良区12
47	上10	更に上流の	上流の
	下 4	未だ	未だ
48	上10	施工条例	施行条例
	上13	流域保水機能	流域保水遊水機能
	上14	全体計画	計画
	〃	10年計画	概ね10年計画
49	上 5	例もあったことは,	例もあったことなど,

主要災害調査報告既刊一覧

- 第5号 1974年伊豆半島沖地震現地調査及び観測報告, 12p. 昭和49年11月発行
- 第6号 1975年4月大分県中部に発生した地震災害現地調査報告, 12p. 昭和50年7月発行
- 第7号 垂水市牛根麓および熊本周辺の災害現地報告, 52p. 昭和50年10月発行
- 第8号 昭和50年8月6日青森県岩木町百沢地区および山形県北部に発生した集中豪雨災害
現地報告, 44p. 昭和50年10月発行
- 第9号 1975年8月17日台風5号による高知県中部の災害現地調査報告, 54p. 昭和51年1
月発行
- 第10号 昭和50年8月台風6号による石狩川洪水災害および渡島支庁国道5号線斜面崩壊災
害調査報告, 40p. 昭和51年3月発行
- 第11号 昭和51年1月豪雪現象および積雪災害に関する広域調査報告, 58p. 昭和51年8月
発行
- 第12号 1976年台風17号による長良川地域水害調査報告, 92p. 昭和52年3月発行
- 第13号 1976年台風17号による兵庫県一宮町福知抜山地すべり, および香川県小豆島の災
害調査報告, 68p. 昭和52年3月発行
- 第14号 1977年有珠山噴火による災害現地調査報告, 70p. 昭和53年3月発行
- 第15号 1978年宮城県沖地震による災害現地調査報告, 82p. 昭和53年10月発行
- 第16号 1979年御岳山噴火による災害現地調査報告, 41p. 昭和55年3月発行
- 第17号 昭和56年豪雪による北陸地方の災害現地調査報告, 349p. 昭和57年2月発行
- 第18号 昭和56年8月3日から6日にかけての前線と台風12号による石狩川洪水災害及び日
高地方土砂災害調査報告, 73p. 昭和57年6月発行
- 第19号 1981年8月台風第15号による長野県須坂土石流災害調査報告, 54p. 昭和57年3月
発行

昭和58年2月7日 印刷

昭和58年2月10日 発行

編集兼
発行者 国立防災科学技術センター

茨城県新治郡桜村天王台3丁目
電話(0298)51-1611 〒305

印刷 茨城県古河市錦町3-4
油鉄印刷株式会社